



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA

# **Informe Técnico y de Difusión Final**

## **Propuesta FIA-FR-L-2005-3-A-001**

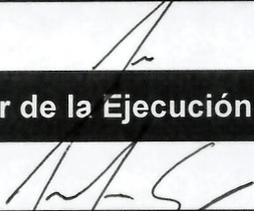
### **“Curso de capacitación a productores de trigo de las regiones VII y VIII”**

**Entidad Responsable: SNA  
Fecha entrega informe: 9 Marzo 2007**



OFICINA DE PARTES - FIA
RECEPCIONADO
Fecha ... 09 MAR 2007
Hora ... 16:05
Nº Ingreso ... 1078

## CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

<b>Fecha de entrega del Informe efectiva</b>
9 Marzo 2007
<b>Nombre del coordinador de la ejecución</b>
Francisco Gana
<b>Firma del Coordinador de la Ejecución</b>

<b>Firma del representante legal de la Entidad Responsable</b>

<b>1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA</b>
<b>Nombre de la propuesta</b>
Curso de capacitación a productores de trigo de las regiones VII y VIII
<b>Código</b>
FIA-FR-L-2005-3-A-001
<b>Entidad responsable</b>
Sociedad Nacional de Agricultura
<b>Coordinador(a)</b>
Francisco Gana
<b>Lugar donde se realizó la iniciativa de formación (región, ciudad, localidad)</b>
VII Región: Duao y Yervas Buenas VIII Región: Chillán y Los Ángeles
<b>Tipo o modalidad de la actividad (curso, pasantía, otros)</b>
Curso



## Fecha de realización (inicio y término)

Inicio: 20 Junio 2006

Término: 25 enero 2007

## 2. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA

### Problema a resolver, justificación y objetivos planteado inicialmente en la propuesta

La realidad productiva nacional del trigo es muy diversa, manifestándose a través del tamaño de las explotaciones, del nivel y capacidad de los productores, de la calidad de los suelos, de la disponibilidad hídrica, del nivel de tecnificación y de los rendimientos obtenidos.

Respecto de los rendimientos, si bien éstos han ido aumentando en los últimos años, la escala de producción básicamente pequeña y mediana, los costos de producción más bien altos, y el nivel relativamente alto de ineficiencia existente en muchos productores, limitan la competitividad de Chile en el mercado de trigo genérico (commodity).

En este sentido, cabe destacar que existe un gran espacio para mejorar la relación costo/beneficio, considerando por una parte, una disminución relativa de los costos, y por otra, un aumento de los rendimientos y de la calidad de los granos. Para esto, sin embargo, se requiere mejorar aspectos claves de manejo, como los siguientes: uso de variedades adecuadas en cada zona o localidad, empleo de semilla de buena calidad, idealmente certificada, mejoramiento significativo de la labranza del suelo, correcta fecha de siembra y buen manejo de los aspectos relacionados con la siembra (población, dosis de semilla, profundidad de siembra, manejo de las huellas dejadas por el tractor al sembrar), selección y aplicación adecuada de fertilizantes y pesticidas, y un mayor uso de rotaciones para minimizar así el nivel de enfermedades y favorecer un adecuado control de malezas.

En general, existen amplios conocimientos respecto de los aspectos tecnológicos requeridos para mejorar los rendimientos de trigo en el país haciendo un manejo racional de los costos. Muchos de estos conocimientos, en mayor o menor medida son manejados inadecuadamente por los productores, e incluso por muchos de los profesionales involucrados en la producción de trigo.

Por otra parte, cada vez se hace más importante producir trigos de calidad. Para esto resulta indispensable difundir la información relativa a variedades y prácticas de manejo que inciden sobre la producción de trigos de calidad, considerando porcentaje de gluten, valor de sedimentación, peso hectólitro, falling number, etc. La calidad se está convirtiendo gradualmente en un elemento central de la cadena productiva del trigo en Chile. Según Granotec, alrededor de un 20% de la producción de trigo de la zona centro sur tiene una calidad inferior a grado 3 (calidad comercial ínfima). Actualmente, existe una enorme brecha tecnológica entre productores, pequeños, medianos y grandes, existiendo



además diferencias significativas entre productores dentro de cada categoría. Para permitir mayor igualdad de oportunidades y que la mayor cantidad de productores permanezca en el cultivo, resulta fundamental nivelar y mejorar las capacidades productivas del sector mediante una adecuada capacitación.

La presente propuesta se basa en un curso de capacitación dirigido a productores medianos de trigo de las Regiones VII y VIII, con el objetivo de lograr mejorar su competitividad a través del aprendizaje y/o del mejor uso de las técnicas disponibles y manejos del cultivo. Con esto debería lograrse aumentar los rendimientos, racionalizar los costos, producir con un objetivo comercial claro, mejorar la calidad del producto y aumentar la rentabilidad.

La producción triguera de las Regiones VII y VIII, en las que se realizará el curso, equivale aproximadamente al 40% de la producción nacional. Esta alcanzó un promedio anual de 1.851.940 toneladas entre las temporadas 2004/2005. Por otra parte, el rendimiento promedio obtenido en la temporada 2004/2005 en la zona centro sur (Regiones VII y VIII) fue de 41,4 q/há, lo que es menor a los 44,1 q/há correspondientes al promedio nacional obtenido en esa misma temporada.

Las condiciones ambientales durante el desarrollo de los cultivos de trigo en la zona centro sur se caracterizan por presentar otoños relativamente lluviosos y con frío en aumento, inviernos fríos y con altos niveles de precipitación, y primaveras con lluvias en descenso y temperaturas en aumento. Hacia fines de la primavera y durante el verano, las condiciones pasan a ser secas y calurosas. Bajo las condiciones descritas resulta fundamental, a través de un manejo integral del cultivo, minimizar las posibilidades de que ocurran anegamientos durante el desarrollo vegetativo del trigo. Por otra parte, es igualmente importante que se logre almacenar la mayor cantidad de agua en el suelo durante el período de lluvia, para así suplir mejor los momentos de déficit que se producen habitualmente durante la etapa de llenado de granos.

En las zonas de secano las precipitaciones y su distribución son determinantes en el rendimiento. En este sentido, la forma de labranza del suelo resulta fundamental para reducir los efectos negativos producidos por los anegamientos y los déficits hídricos. Para minimizar la falta de agua hacia el final del cultivo se requiere además, seleccionar adecuadamente la variedad y sembrar en una fecha correcta.

En cuanto a los aspectos comerciales, cabe señalar que el trigo básicamente se cosecha y se comercializa con muy baja humedad (9,6% promedio en la temporada 2004/2005 en la zona centro sur). Esto determina que se provoquen importantes pérdidas por desgrane durante la trilla. El alto nivel de desgrane, sumado a la baja humedad promedio de cosecha (menos de 10%), determinan pérdidas significativas en los rendimientos y en los ingresos de los productores de trigo.

Considerando todos los aspectos señalados y los déficits existentes, se plantea la realización de un curso en módulos, cada uno de los cuales corresponderá a una etapa o a algún aspecto productivo importante del cultivo de trigo. Para su ejecución se contará con profesionales del mejor nivel, de modo que cada uno, de acuerdo a su especialidad, pueda abordar de la mejor manera el tema que le corresponda. Los temas se desarrollarán considerando módulos teóricos y prácticos y tendrán directa relación con los estados fenológicos de la especie; de esta manera, los conocimientos adquiridos en los



módulos teóricos podrán ser apreciados y complementados en terreno.

El objetivo central es que el productor, al final del curso, disponga de los mejores y más actualizados conocimientos para así gestionar su producción de trigo maximizando la eficiencia y mejorando su rentabilidad.

El objetivo del curso es capacitar un grupo importante de productores medianos de trigo de la VII y VIII Regiones y, a través de su influencia en las zonas donde se ubican, a otros productores, a fin de aumentar su competitividad ante las crecientes exigencias de los mercados consumidores, cada vez más competitivos y diversificados, y ante el término del sistema de bandas de precios establecido en la legislación vigente.

La capacitación abarcará aspectos técnicos del cultivo desde la preparación de suelos hasta la cosecha pasando por la selección de variedades y calidad de semillas adecuadas a las exigencias del mercado y a sus condiciones agrícolas.

Se espera que al término del curso los alumnos estén capacitados para obtener mejores resultados económicos de su cultivo y puedan ofrecer al mercado un trigo más competitivo en calidad y precio.

#### **Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta**

Consideramos que el objetivo central del curso está cumplido, ya que a través de los siete módulos que lo componían, cada uno de los cuales correspondía a una etapa o a algún aspecto productivo importante del cultivo de trigo, se abarcaban con profundidad todos los contenidos temáticos establecidos en la propuesta, es decir, los conocimientos que acumularon nuestros alumnos a través de las clases teóricas y prácticas les permitirán aplicarlos al momento de sembrar trigo, lo que de hacerlo de la manera enseñada lograrán un aumento de competitividad (mejor eficiencia productiva, mejores rendimientos) y mejores resultados económicos.

#### **Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta**

Se espera que los productores adquieran un mayor conocimiento de los distintos aspectos involucrados en la producción de trigo, entendiendo que este es un proceso integral en el que el resultado se ve afectado por múltiples factores. A través del curso los productores deberán tomar clara conciencia de que el mejor resultado sólo se logrará si toman decisiones correctas y abordan cada factor involucrado en la producción como si fuera el más importante.

Por otra parte, al hacerse actividades prácticas, los productores podrán conocer mucho mejor las plantas a través de todos sus estados de desarrollo, lo cual resulta clave al momento de tomar decisiones adecuadas de manejo durante el cultivo. Los conocimientos teóricos además podrán ser mucho mejor fijados y aprovechados, ya que en terreno no sólo se irán viendo distintos problemas, sino también los estados de desarrollo en que los problemas aparecen y deben ir siendo solucionados. Al ver los



suelos en detalle y conocer sus problemas, al observar y conocer en directo lo que es una semilla de calidad, al hacer demostraciones detalladas de cómo deben usarse correctamente los equipos de labranza, de siembra y de cosecha en terreno, los productores lograrán darse cuenta y entender muchos de los problemas que se presentan y que muchas veces no se consideran o son sólo considerados en parte. Los amplios conocimientos teóricos que se impartirán, sumados a las actividades prácticas deberían garantizar sin lugar a dudas, un mejoramiento significativo en el nivel de los productores, y lo que es más importante, una nueva forma de mirar el cultivo: más metódica, más fina, más enfocada en los problemas existentes, más integral. Indudablemente que todo esto conducirá a los productores a una mayor eficiencia y con ello a una mayor rentabilidad.

Finalmente, se espera que los conocimientos aprendidos sean traspasados en mayor o menor medida a productores que no hayan participado en el curso. De esta manera se ampliará el ámbito de productores beneficiados, lo que favorecerá en mayor medida la competitividad del sector triguero a nivel nacional.

### Resultados obtenidos

Descripción detallada de los conocimientos y/o adiestramientos adquiridos. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos.

Después de haber dictado los siete módulos correspondientes al curso en las 4 localidades, los conocimientos que se espera hayan sido adquiridos por los alumnos son:

1. Hacer una buena preparación de suelos, seleccionando adecuadamente los equipos y la maquinaria a emplear, y realizándola en el momento apropiado. Con los conocimientos adquiridos se espera que los costos asociados a la labranza sean menores y aumente la eficiencia en la preparación del suelo; esto determinará además un aumento en los rendimientos del cultivo.
2. Definir correctamente los elementos minerales a considerar en la fertilización, y calcular racionalmente la dosis de fertilizantes considerando tanto los rendimientos esperados como los costos involucrados.
3. Seleccionar de manera correcta la variedad y la semilla a utilizar. Además, que apliquen correctamente la tecnología de siembra, considerando las regulaciones de los equipos, la profundidad de siembra, la población, la dosificación de semilla y fertilizantes, el manejo de las huellas dejadas por el tractor, etc.
4. Diseñar planes de control de malezas apropiados a sus condiciones productivas particulares, aplicándolos correctamente y en el momento oportuno.
5. Diagnosticar las enfermedades del trigo. A partir de esto, que puedan aplicar el tratamiento fungicida correcto y en el momento oportuno. Además, se espera que a partir de los conocimientos adquiridos, logren integrar al máximo el uso de rotaciones de cultivo en sus predios.



6. Conocer en detalle el desarrollo de la etapa reproductiva, la evolución del desarrollo de los granos desde su formación inicial hasta la madurez fisiológica, el momento de suspender el riego, si es el caso, y la definición del momento óptimo de cosecha para así minimizar las pérdidas.
7. Evaluar eficiente y detalladamente su actividad en términos económicos

Estos conocimientos claramente van en la dirección planteada anteriormente en los objetivos, es decir, si son aplicados por los alumnos se obtendrán mejores rendimientos, mayor eficiencia, etc.

### Valoración desde los participantes

Análisis de la recepción por parte de los participantes de la temática abordada en la iniciativa de formación, y si es posible obtener alguno de los impactos esperados, a partir de las capacidades y conocimientos adquiridos.

Según la información entregada por los profesores, directores de las escuelas en las que se dicta el curso e integrantes de la SNA que han participado en las clases, los alumnos se muestran muy entusiasmados con la temática tratada y con la forma en que se plantea y dictan las clases.

Específicamente se realizó una encuesta en cada localidad para precisar la valoración del curso desde el punto de vista de los alumnos (se adjunta encuesta). Los resultados fueron muy positivos y es posible destacar dentro de lo más importantes lo siguiente:

- El 98% de los alumnos está satisfecho con el curso y le recomendaría a otra persona tomarlo en el futuro.
- Si bien el 91% de los participantes considera adecuadas la cantidad de horas teóricas, sólo el 52% considera lo mismo respecto a la cantidad de horas prácticas, lo que se explica (según comentarios de los mismos) porque preferirían tener mayor cantidad de tiempo en experiencias en terreno.
- El 100% de los alumnos califica como muy bueno o bueno el desempeño de todos los profesores que participaron en el curso.
- Sobre el 90% considera que los equipos, la infraestructura y la calidad de los textos entregados eran muy buenos o buenos.



### Resultados adicionales

Describir los resultados obtenidos que no estaban contemplados inicialmente como por ejemplo: formación de una organización, incorporación de alguna tecnología, desarrollo de un proyecto, firma de un convenio, entre otros posibles.

Se detectaron requerimientos de capacitación en maíz (resultados específicos ver punto anterior).

También se generó sinergias entre los participantes para prestarse servicios agrícolas, es decir, no solamente es una capacitación técnica donde la información surge del profesor a los alumnos sino que entre ellos mismos compartían experiencias y datos que ayudaban a hacer los procesos de cada uno de manera más eficiente.

### Aplicabilidad

Explicar la situación actual del rubro y/o temática en Chile (región), compararla con las tendencias y perspectivas presentadas en la iniciativa de formación y explicar la posible incorporación de los conocimientos adquiridos por parte de los participantes, en el corto y mediano plazo, los procesos de adaptación necesarios, y los apoyos tanto técnicos como financieros necesarios para hacer posible su incorporación en nuestro país (región).

La idea central del curso es que éste sea aplicable a la realidad de los productores de trigo del país, es por eso que los módulos cuentan con clases prácticas de manera que los alumnos puedan apreciar en ellas los aspectos tratados en las clases teóricas del mismo día y así aplicar los conocimientos adquiridos a su realidad particular.

### Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

Señalar aquellas iniciativas que surgen como ideas para realizar un aporte futuro hacia el rubro y/o temática en el marco de los objetivos iniciales de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevas iniciativas de formación.

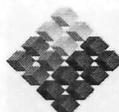
Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para ampliar el desarrollo del rubro y/o temática abordada en la iniciativa de formación.

Inicialmente hemos pensado en la posibilidad que este curso pueda ser dictado en la IX región, ya que esta región que posee el 51% del total de la superficie sembrada nacional de trigo.

Además hemos pensado que sería posible mantener el formato del curso, pero con un



pequeño cambio en la temática, como por ejemplo, que el tema central del curso sean otros cultivos en rotación con trigo u otros cultivos que estén en boga y sean de interés de los productores. Específicamente en la encuesta realizada al final del curso a los alumnos se les preguntó sobre alguna sugerencia que harían para la realización de un curso similar y más de la mitad respondió que les interesaría realizar un curso con estas características basado en el cultivo del maíz.



### 3. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA ORGANIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

#### Programa de la actividad

Módulo	Localidad	Fecha
Labranza del suelo	Duao	20-jun-06
	Yerbas Buenas	22-jun-06
	Chillán	23-jun-06
	Los Ángeles	30-jun-06
Fertilización y nutrición de las plantas	Duao	18-jul-06
	Yerbas Buenas	19-jul-06
	Chillán	25-jul-06
	Los Ángeles	26-jul-06
Aspectos de Siembra	Duao	2-ago-06
	Yerbas Buenas	11-ago-06
	Chillán	18-ago-06
	Los Ángeles	25-ago-06
Malezas y su control	Duao	28-sep-06
	Yerbas Buenas	29-sep-06
	Chillán	2-oct-06
	Los Ángeles	3-oct-06
Enfermedades y su control	Duao	2-nov-06
	Yerbas Buenas	3-nov-06
	Chillán	6-nov-06
	Los Ángeles	7-nov-06



<b>Módulo</b>	<b>Localidad</b>	<b>Fecha</b>
Etapa reproductiva: aspectos de maduración y cosecha	Duao	11-dic-06
	Yerbas Buenas	12-dic-06
	Chillán	13-dic-06
	Los Ángeles	14-dic-06
Análisis económico, relación costo-beneficio y gestión de la comercialización	Duao	25-ene-07
	Yerbas Buenas	18-ene-07
	Chillán	24-ene-07
	Los Ángeles	17-ene-07



### Ficha de docentes o expositores, según el siguiente cuadro

Se deben completar tantas fichas como docentes participaron en la actividad de formación.

Nombre	Hugo
Apellido Paterno	Faiguenbaum
Apellido Materno	Morgenstern
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Napoleón 3565, of. 1505, Las Condes, RM
Fono y Fax	2337028
E-mail	hugofai@tie.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile y oficina privada
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	-
Cargo o actividad que desarrolla	Docente universitario y consultor de empresas
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola



### Ficha de docentes o expositores, según el siguiente cuadro

Se deben completar tantas fichas como docentes participaron en la actividad de formación.

Nombre	<b>Francisco Javier</b>
Apellido Paterno	<b>Matus</b>
Apellido Materno	<b>Baeza</b>
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 1056 Correo Central Talca, VII Región
Fono y Fax	71-263462
E-mail	matus.francisco@gmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	<b>Oficina privada</b>
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	-
Cargo o actividad que desarrolla	Consultor y profesor asociado U. De Talca
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola



### Ficha de docentes o expositores, según el siguiente cuadro

Se deben completar tantas fichas como docentes participaron en la actividad de formación.

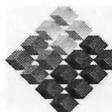
Nombre	<b>Nelson Camilo</b>
Apellido Paterno	<b>Espinoza</b>
Apellido Materno	<b>Neira</b>
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	<b>Casilla 58-D, Temuco, IX región</b>
Fono y Fax	(45) 215706
E-mail	-
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	<b>INIA Carillanca</b>
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	-
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador en las malezas y su control
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola



### Ficha de docentes o expositores, según el siguiente cuadro

Se deben completar tantas fichas como docentes participaron en la actividad de formación.

Nombre	<b>Ricardo Patricio</b>
Apellido Paterno	<b>Madariaga</b>
Apellido Materno	<b>Burrows</b>
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	<b>Casilla 426, Chillán, VIII región</b>
Fono y Fax	(42) 209710
E-mail	<b>rmadaria@quilamapu.inia.cl</b>
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	<b>INIA</b>
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	-
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador del programa de Fitopatología del INIA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola



### Ficha de docentes o expositores, según el siguiente cuadro

Se deben completar tantas fichas como docentes participaron en la actividad de formación.

Nombre	José Francisco
Apellido Paterno	Gana
Apellido Materno	Errázuriz
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Tenderini 187, Santiago, RM
Fono y Fax	5853300
E-mail	fgana@sna.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	SNA
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	-
Cargo o actividad que desarrolla	Jefe Departamento Estudios
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola



### Material elaborado

Entregar un listado del material elaborado y distribuido con motivo de la actividad. Además, se debe entregar adjunto al informe un set de todo el material desarrollado y/o entregado para la iniciativa de formación o promoción (escrito y audiovisual) ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación.

También se deben adjuntar fotografías correspondientes a la actividad desarrollada. El material se debe adjuntar en forma impresa y en un medio magnético (disquete o disco compacto).

Tipo de material	Nombre o identificación	Preparado por	Cantidad
Libro guía del curso	"Labranza, siembra y producción de los principales cultivos de Chile"	Hugo Faiguenbaum	1 (ya entregado)
Clase Módulo 2 "Fertilización"	"Curso de capacitación para productores de trigo. Nutrición y fertilización en trigo"	Francisco Javier Matus	1 (ya entregado)
Prueba de Diagnóstico	"Cuestionario sobre Trigo"	Hugo Faiguenbaum	1 (ya entregado)
Clase Módulo 3 "Malezas y su control"	"Curso de producción de trigo: Control de Malezas"	Nelson Espinoza	1
Clase Módulo 4 "Enfermedades y su control"	"Taller de capacitación productores de cereales. Tema: Enfermedades del trigo y enfermedades de los candeales"	Ricardo Madariaga	1
Clase Módulo 7 Evaluación económica del cultivo	"TRIGO: Análisis económico, relación costo-beneficio y gestión de la comercialización"	Francisco Gana	1



## Programa de difusión de la actividad

En esta sección se deben describir las actividades de difusión de la iniciativa de formación, adjuntando el material preparado y distribuido para tal efecto.

En cada una de las 4 localidades se enviaron 150 invitaciones personalizadas y además se repartieron 60 afiches en los alrededores de cada localidad con la información correspondiente al curso.

Además en el sitio web de la SNA se habilitó un pop-up con información referente al curso e invitando a la gente a participar de él.

### Duao:

1 Aviso a color en diario "El Centro" Lunes 12 Junio 2006

10 Frases diarias en "Radio Amiga" desde Jueves 8 Junio 2006 hasta Lunes 19 Junio 2006 y desde Jueves 13 Julio 2006 hasta Lunes 17 Julio 2006

### Yerbas Buenas:

8 Avisos en diario "El Heraldito" los días 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17 y 20 Junio 2006

3 Avisos en diario "El Centro" los días 16, 17 y 18 Junio 2006

2 Frases diarias en "Radio Agricultura" desde Viernes 9 Junio 2006 hasta Martes 20 Junio 2006

### Chillán:

4 Avisos en diario "La Discusión" los días 9, 11, 13 y 15 de Junio 2006

5 Frases diarias en radio "La Discusión" los días 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22 y 23 de Junio 2006

### Los Ángeles:

4 Avisos en diario "La Tribuna" los días 9, 13, 16 y 19 Junio 2006

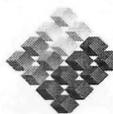
5 Frases diarias en radio "Bío Bío" desde Martes 13 Junio 2006 hasta Jueves 22 Junio 2006

En el informe n°1 entregado en agosto 2006 se adjuntaron recortes de los avisos de diario de las localidades de Yerbas Buenas, Chillán y Los Ángeles. Además del pop-up instalado en la página web de la SNA, uno de los afiches que se repartieron y el formato de las invitaciones que se enviaron a los posibles interesados.



Como manera de recordatorio a principios de septiembre 2006, se repartieron en las diferentes localidades nuevos afiches donde se daba a conocer las fechas del módulo 4 sobre control de malezas y además se le hacía publicidad al curso (se adjunta el afiche realizado).

Además, durante la última clase dictada en Los Ángeles el 17 de enero de 2007, se realizó un contacto en directo con la radio Agricultura local donde se dio a conocer lo que había sido el curso con declaraciones de los alumnos, los profesores y funcionarios de Codesser.



Los datos de los participantes se adjuntan en el CD en una tabla Excel  
“Participantes en la actividad”.

<b>Participantes en la actividad</b>	
El listado de asistentes a cualquier actividad deberá al menos contener la siguiente información de quienes participan. Esta ficha se debe completar tantas veces como personas asistieron a la iniciativa de formación.	
Nombre	
Apellido Paterno	
Apellido Materno	
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	
Fono y Fax	
E-mail	
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	



## 4. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

### Evaluación de la iniciativa de formación

En esta sección se debe evaluar la actividad en cuanto a los siguientes ítems:

#### a) Efectividad de la convocatoria

La efectividad de la convocatoria se ha visto afectada por 4 factores. Primero, las actividades del Proyecto estaban programadas considerando las fechas informadas por FIA para la aprobación del Proyecto (comienzos de Abril). Sin embargo, la adjudicación se hizo efectiva el 29 de Mayo, lo que retrasó el inicio de las actividades, hecho relevante tratándose de un curso asociado a un cultivo y a zonas que tienen su ciclo de inicio en fechas específicas.

Segundo, el retraso en el inicio de las actividades comprometió el tiempo programado para la campaña de promoción del curso, en especial en zonas rurales dispersas y pequeños agricultores con poco acceso a los medios de comunicación. Dado que se contó con apenas dos semanas para llevar a cabo la convocatoria, los esfuerzos se destinaron a la utilización de medios de publicidad masiva, a través de avisos en prensa y radios locales, y en la repartición de afiches con información de los cursos, de manera de alcanzar al mayor número posible de potenciales participantes. A su vez, se enviaron 150 invitaciones por localidad, dirigidas a personas identificadas como probables interesados en el curso.

Otro factor que incidió fueron los temporales ocurridos en la semana del 17 de Julio que afectaron seriamente a las regiones VII y VIII, lo que incidió negativamente en el desarrollo normal de las actividades. Debido a ello se bajó la asistencia de participantes y se debió postergar la clase correspondiente a Siembra en Yervas Buenas. Esta clase fue reprogramada y realizará posteriormente.

Por último, un elemento adicional que ha influido en alguna medida en la convocatoria son las expectativas pesimistas de los agricultores respecto del cultivo, desalentando el interés de los potenciales participantes.

Todo lo anterior, ha significado que la inscripción a la fecha sea un 22% menor de lo esperado, ante lo cual se redoblaron los esfuerzos de promoción para lograr revertir esta situación.



b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc)

Los participantes muestran un alto nivel de interés en participar en las clases, esto se ve reflejado en la asistencia que en promedio llega al 90%.

Los alumnos tienen una participación activa durante las clases, consideran útiles los contenidos entregados, valoran positivamente la calidad de los materiales entregados y tienen altas expectativas de las clases prácticas.

c) Nivel de conocimientos adquiridos por los participantes, en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto y entregar una copia de los instrumentos de evaluación aplicados)

Hasta el momento sólo se ha realizado una prueba de diagnóstico, por lo que no es posible indicar a través de un método formal de medición el nivel de los conocimientos adquiridos.

En el punto 2. Alcances y Logros de la Propuesta, en la sección "Resultados Obtenidos" se describen los conocimientos que se espera los alumnos hayan adquirido después del desarrollo de los dos primeros módulos.

d) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro (incumplimiento de horarios, deserción de participantes, incumplimiento del programa, otros)

Debido a que el curso partió un poco atrasado en cuanto al ciclo normal de siembra del trigo, hemos tenido algunos inconvenientes por problemas climáticos para fijar las fechas de las clases cuyos módulos tienen actividades prácticas, las cuales han tenido que postergarse, lo que conlleva principalmente a tener problemas de asistencia y posibles problemas con el atraso del programa del curso.

Por esta razón, hemos decidido que si existen problemas climáticos el curso se fijará en una nueva fecha, la cual será la definitiva, de manera de no generar problemas a los alumnos y además para poder respetar las etapas de desarrollo del cultivo.



### Aspectos relacionados con la postulación al programa de formación de FIA

a) Apoyo de la Entidad Responsable

bueno                       regular                       malo

Justificar: No aplica

b) Información recibida por parte de FIA para realizar la postulación

amplia y detallada                       aceptable                       deficiente

Justificar: Como las preguntas se tenían que hacer por e-mail, la rapidez de la respuesta era mayor a que si se hubiese hecho por teléfono o de manera más directa. Además que el e-mail no permite saber si efectivamente recibieron las consultas o si las recibieron, pero aun no contestan.

c) Sistema de postulación al Programa de Formación (según corresponda)

adecuado                       aceptable                       deficiente

Justificar: Debido a que habíamos postulado anteriormente a otros programas de FIA nos resultó familiar el sistema de los cursos de formación

d) Apoyo de FIA en la realización de los trámites de viaje de expositores internacionales (pasajes, seguros, otros) (sólo cuando corresponda)

bueno                       regular                       malo

Justificar: No aplica

e) Recomendaciones (señalar aquellas recomendaciones que puedan aportar a mejorar los aspectos administrativos antes indicados)

Los formatos de los informes nos fueron enviados una semana antes de la fecha de entrega del informe N°1, por lo que nos fue complicado conseguirnos algunos datos y archivos. Por esta misma razón no entregamos los datos de los participantes con toda la información requerida. Creemos que sería bueno que estos formatos sean enviados en la misma fecha en que se firma el convenio con el FIA.

En el caso particular de esta propuesta, las fechas de postulación y aprobación de la propuesta nos dificultó hacer coincidir la fecha de inicio del curso con el ciclo biológico de desarrollo del cultivo, por lo cual creemos que sería bueno que al llamar a concurso tomando en consideración lo anterior.

<b>Organización durante la actividad (indicar con cruces)</b>			
<b>Item</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>
N° asistentes		X	
Aspectos logísticos	X		
Calidad de la actividad	X		
Cumplimiento del programa y horarios		X	
En caso de existir un ítem Malo o Regular, señalar los problemas enfrentados durante el desarrollo de la actividad, la forma como fueron abordados y las sugerencias que puedan aportar a mejorar los aspectos organizacionales en futuras actividades.			
Debido a los problemas climáticos explicados anteriormente el número de asistentes y el cumplimiento del programa y horarios no ha sido como se tenía planeado (Ver punto 4 a.).			

## 5. Conclusiones Finales

Es posible concluir que los alumnos consideran el curso extraordinariamente útil y se mostraban muy entusiasmados durante la duración de éste. Pero creemos importante destacar que sería muy positivo para lograr un mayor impacto en el cultivo de este cereal ampliar la cobertura y realizar más cursos de este tipo en el resto de las regiones donde el trigo es significativo.

Para nosotros resultó realmente complicado lograr que el número de inscritos en el curso fuera como lo planeado principalmente por un problema de tiempo, por lo que recomendamos que exista un mayor período entre la convocatoria y el inicio del curso, para ésta sea eficiente y no afecte a la organización del curso. Además se hubiese requerido que el curso hubiese estado aprobado más hacia el inicio del año, de manera de poder manejar con mayor holgura los factores del clima que dificultan el desarrollo del curso.

También relacionado con la convocatoria, detectamos que ampliar los requisitos del público objetivo, es decir, que no sólo esté dirigido a productores habituales de trigo, permitiría aumentar el impacto de los conocimientos que se entregaron en el curso, por ejemplo, al aceptar a profesionales que se dedican a dar asistencia técnica a través de los proveedores de insumos es otra forma de transmitir la información indirectamente a nuestro público objetivo que por alguna razón no asistió al curso.

Descubrimos que existe una buena complementación entre diferentes tipos de productores en términos de sinergias de información, ya que, por ejemplo, un productor grande le podía entregar ciertos datos prácticos útiles para realizar correctamente el cultivo del trigo a un productor más pequeño, por lo que no sólo se les entregó información técnica sino que también se entregó datos prácticos ajenos a la capacitación.

Podría ser interesante hacer algún tipo de seguimiento para verificar la aplicación de los conocimientos adquiridos por los alumnos.

En vista que tanto para los alumnos como para el resto de los participantes del curso (SNA, profesores y Codesser) tuvo un resultado positivo recomendamos repetir este tipo de experiencia.

# **Anexos**

# **Clase Módulo 4**

**Sociedad Nacional de Agricultura (SNA)  
Fundación para la Innovación Agraria (FIA)**

**CURSO PRODUCCION DE TRIGO:  
CONTROL DE MALEZAS**

**Nelson Espinoza N.**

**Ing. Agr. M.Sc.**

Duao y Yervas Buenas, Septiembre de 2006

Chillán y Los Ángeles, Octubre de 2006

## CONTENIDO

1. Introducción
2. Malezas en el cultivo de trigo
3. Control de malezas antes de la siembra
  - 3.1. Control de malezas con labranza del suelo
  - 3.2. Control de malezas con herbicidas (barbecho químico)
  - 3.3. Control de malezas con labranza del suelo y herbicidas o viceversa
4. Control de malezas con herbicidas selectivos después de la siembra
  - 4.1. Herbicidas pos-emergentes
  - 4.2. Herbicidas pre-emergentes
  - 4.3. Elección del herbicida
  - 4.4. Dosis de aplicación
  - 4.5. Época de control de malezas
    - 4.5.1. Control de malezas de hoja ancha
    - 4.5.2. Control de malezas gramíneas
    - 4.5.3. Control de malezas de hoja ancha y gramíneas
5. Control de malezas específicas
  - 5.1. Vulpia
  - 5.2. Viola
  - 5.3. Verónica
  - 5.4. Sanguinaria
6. Resistencia de malezas a herbicidas
  - 6.1. Detección de malezas resistentes
  - 6.2. Control de malezas gramíneas resistentes

## **1. Introducción**

Los suelos agrícolas actúan como un reservorio de semillas y de propágulos vegetativos de malezas que pueden originar una nueva planta. El banco de semillas de malezas de la capa arable del suelo o primeros 25 centímetros, es muy variable en el número de semillas y especies que contiene, pudiendo fluctuar entre varios miles a millones de semillas y entre unas pocas a varias decenas de especies por metro cuadrado. Este banco se reabastece principalmente de las semillas producidas por las malezas cada año, pero si estas son controladas eficazmente en cada cultivo que interviene en la rotación, debería esperarse una disminución gradual de las semillas en el suelo. Sin embargo, es suficiente que en un cultivo específico en un año, éstas no sean controladas y produzcan semillas, para que se vuelva a una situación similar a la existente originalmente.

Las semillas de malezas pueden sobrevivir en el suelo durante décadas debido a la dormancia. Otra característica es que germinan constantemente cuando las condiciones de temperatura, luz y humedad son favorables. Por consiguiente, las infestaciones de malezas se pueden producir en cualquier época del año, lo que explica que normalmente se deban controlar en cada cultivo para alcanzar niveles de producción económicamente rentables. El trigo no es una excepción, ya que si no se controlan las malezas las pérdidas pueden sobrepasar el 30% e incluso llegar al 90% en caso de enmalezamientos severos.

Controlar malezas en trigo después de la siembra no debería ser un obstáculo técnico, ya que el agricultor tiene a su disposición una amplia gama de herbicidas capaces de responder a la mayoría de sus problemas de malezas. Sin embargo, la decisión de controlarlas debe basarse en un adecuado razonamiento técnico, en el que se consideren algunos factores claves, tales como: selección adecuada del producto y la dosis, aplicación en el estado fenológico oportuno de la maleza y del cultivo y calibración correcta del equipo de aplicación para obtener los volúmenes de mezcla recomendados para cada ingrediente activo.

## **2. Malezas en el cultivo de trigo**

Las malezas más comunes en el cultivo de trigo en las zonas centro-sur y sur, la familia a la que pertenecen y el ciclo de vida, se indican en el Cuadro 1. En trigo sembrado en otoño las

malezas más comunes tienden a ser las de estación fría, tales como anuales de invierno y algunas perennes, ya sea de hoja ancha, gramíneas o de ambos grupos. Por el contrario, en trigo sembrado en primavera, las malezas más comunes tienden a ser las anuales de verano y algunas perennes, aunque casi exclusivamente de hoja ancha. Por lo tanto, en trigo una forma de evitar o minimizar las infestaciones de malezas gramíneas anuales de invierno como avenilla, ballica, cola de zorro y vulpia, es a través de la época de siembra.

En los últimos años, principalmente en trigo sembrado en otoño e invierno, se ha incrementado la frecuencia y severidad de las infestaciones de algunas malezas gramíneas y de hoja ancha en diversas localidades de la VIII y IX Regiones. Esto es atribuible en parte a que en malezas como avenilla, ballica y cola de zorro han surgido biotipos resistentes a los herbicidas selectivos utilizados en trigo y otros cultivos anuales que intervienen en la rotación con trigo. En otra maleza gramínea como vulpia y en malezas de hoja ancha como viola y verónica, la severidad de las infestaciones se explica básicamente por su alta tolerancia natural a la mayoría de los herbicidas selectivos, lo que dificulta controlarlas eficazmente; esto se traduce en que las plantas sobrevivientes producen semillas que caen al suelo y germinan en los cultivos siguientes. Otra causa que explica la importancia creciente de estas malezas, exceptuando avenilla, es que sus semillas son muy pequeñas, por lo que su germinación se ve favorecida bajo condiciones de labranza cero, sistema que es ampliamente utilizado por agricultores cerealeros en las zonas centro-sur y sur.

### **3. Control de malezas antes de la siembra**

Previo a la siembra del trigo, las malezas pueden controlarse a través de la labranza del suelo, del uso de herbicidas, o utilizando conjuntamente ambos sistemas.

**3.1. Control de malezas con labranza del suelo.** Los objetivos específicos del laboreo del suelo son: enterrar los residuos del cultivo anterior, preparar la cama de siembra, acondicionar el suelo para que almacene más agua y facilite el intercambio gaseoso y controlar las malezas. No obstante, el laboreo causa un deterioro físico del suelo debido a la compactación, y a la pérdida de estructura y de materia orgánica.

El laboreo del suelo no tiene la misma eficacia para controlar las diversas especies de malezas. En malezas anuales, si la planta es pequeña puede lograrse un control eficaz, ya que al alterar el anclaje del sistema radicular y enterrar la parte aérea se ocasiona la muerte por desecación. Por el contrario, en malezas perennes que se reproducen vegetativamente a través de rizomas, estolones, bulbos o tubérculos, el fraccionamiento de estas estructuras con los implementos de labranza puede incrementar las infestaciones; esto podría obviarse en caso que exista el tiempo suficiente para que las estructuras de las malezas puedan brotar y las plantas puedan alcanzar un desarrollo suficiente para ser tratadas con herbicidas posemergentes antes de sembrar el cultivo.

La eficacia del laboreo del suelo para controlar malezas es dependiente del contenido de humedad del suelo. En este sentido, los mejores resultados de control de malezas son obtenidos cuando el suelo está relativamente seco. Lo contrario sucede cuando el suelo está demasiado húmedo o llueve poco después del laboreo.

Con la aradura, las semillas de las malezas anuales, ya sea de hoja ancha o gramíneas, tienden a distribuirse más o menos uniformemente a través del perfil del suelo, debido a que se entierran las semillas ubicadas en las estratos más superficiales, pero al mismo tiempo, se traen a la superficie las semillas ubicadas en los estratos más profundos y que estaban en dormancia. Por el contrario, en los sistemas con labranza cero y labranza mínima puede aumentar el potencial para el crecimiento de ciertas malezas debido a la acumulación de sus semillas en o cerca de la superficie del suelo y al deficiente control en algunos cultivos por no existir herbicidas disponibles

**3.2. Control de malezas con herbicidas (barbecho químico).** El control de malezas en presiembra con herbicidas, principalmente del tipo no selectivos, está ampliamente generalizado entre los productores de trigo debido a su mayor eficacia para controlar especies anuales y perennes; rapidez en el control, menor dependencia del clima, ahorro de energía (menor uso de maquinaria), tiempo (menor periodo entre aplicación y siembra) y recursos (equipos de labranza) en la preparación del suelo, menos riesgo de erosión hídrica y eólica, de compactación por pérdida de la estructura del suelo y de formación de pie de arado; mejor trabajo de la máquina sembradora al minimizarse la resistencia de la vegetación al paso

de los discos de la máquina e impedir que esta vegetación obstruya la correcta localización de la semilla en el suelo.

Los herbicidas más ampliamente utilizados para controlar malezas antes de la siembra son del tipo no selectivos (Cuadro 2). Estos son rápidamente inactivados en el suelo y no representan ningún riesgo para sembrar trigo poco después de aplicados. Actualmente en el país, el herbicida glifosato tienen un uso mayor que paraquat y que la mezcla formulada de paraquat+diquat, ya que por ser sistémico es más eficaz sobre malezas anuales y perennes. No obstante, paraquat y paraquat+diquat representan una alternativa válida para controlar eficazmente las malezas, aunque principalmente las anuales y en los primeros estados del desarrollo vegetativo (Cuadro 2).

La acción de control de malezas con glifosato puede incrementarse al adicionar a la mezcla de aspersión sulfato de amonio o urea al 2,5% del volumen de agua utilizado, como también al utilizar volúmenes bajos de agua, entre 50 a 100 L/ha. El resultado final del control de malezas requiere más tiempo con glifosato que con paraquat o paraquat+diquat (Cuadro 2). Transcurrido este período, pueden comenzar a rebrotar las malezas menos sensibles o germinar nuevas malezas, ya que estos herbicidas no poseen efecto residual en el suelo.

Glifosato es recomendado para controlar malezas anuales y perennes, ya sea hoja ancha o gramíneas. Sin embargo, se destaca por su mayor eficacia en las gramíneas. No obstante, incrementando la dosis puede mejorarse el control de algunas malezas de hoja ancha menos sensibles. No obstante lo anterior, en situaciones en las que existen malezas de hoja ancha muy desarrolladas o menos sensibles a glifosato (Cuadro 4), puede ser más conveniente, en lugar de aumentar la dosis de glifosato, mezclarlo en el estanque del equipo aspersor con herbicidas que son específicos para este tipo de malezas, tales como 2,4-D amina, 2,4-D éster, dicamba, picloram, metsulfuron metil, triasulfuron y fluroxypir, entre otros. No obstante, debido a que entre estos herbicidas también existen diferencias en su eficacia sobre determinadas especies de malezas de hoja ancha, es muy importante seleccionar adecuadamente el producto que se va a adicionar a glifosato. En situaciones específicas, puede incluso requerirse adicionar más de un producto.

Se ha encontrado que al mezclar glifosato o paraquat con herbicidas que controlan malezas de hoja ancha, disminuye su eficacia en las gramíneas debido al antagonismo entre los herbicidas (Cuadro 3). Este efecto negativo en la acción de los herbicidas no selectivos es variable y depende de varios factores, como por ejemplo de la dosis de glifosato o paraquat, y del herbicida y dosis que se consideren para controlar malezas anuales de hoja ancha. Sin embargo, esto se puede prevenir o minimizar incrementando aproximadamente un 25% la dosis de glifosato o paraquat, respecto de la requerida cuando estos productos no se mezclan.

Al utilizar sólo glifosato, paraquat o paraquat+diquat, no deberían existir riesgos para el normal establecimiento y desarrollo de las plantas de trigo, ya que se inactivan en contacto con el suelo. Esto explica que en determinadas situaciones puedan incluso aplicarse inmediatamente antes de la siembra o después de la misma, aunque en este último caso antes de la emergencia del cultivo. Por el contrario, debido a que los herbicidas específicos para hoja ancha tienen efecto residual, al mezclar glifosato con estos herbicidas se debe tener cuidado respecto del período que debería mediar entre la fecha de aplicación de la mezcla de herbicidas y la fecha de siembra del trigo; esto, principalmente cuando el trigo se siembra asociado con tréboles o bajo cero labranza. En este último caso, el punto a considerar es que no existe la posibilidad de diluir los herbicidas en el suelo como ocurre en los sistemas de labranza mínima o convencional. Mientras mayor es el período transcurrido entre la aplicación y la siembra, menor es el riesgo para el cultivo, pues así aumenta el tiempo para la degradación del herbicida. El efecto residual dependerá de factores, tales como: producto aplicado, dosis utilizada, precipitaciones ocurridas después de la aplicación y contenido de materia orgánica del suelo, entre otros.

**3.3. Control de malezas con labranza del suelo y herbicidas o viceversa.** En este sistema las malezas pueden ser controladas mecánicamente y/o con herbicidas, y su aplicación tiene diversas alternativas, tales como: aplicar el herbicida sobre las malezas emergidas y luego preparar mecánicamente la cama de siembra, o bien, disturbar mecánicamente el suelo, esperar que germinen y crezcan las malezas, y finalmente aplicar el herbicida.

En el primer caso, debe transcurrir un periodo mínimo entre la aplicación del herbicida y la preparación mecánica del suelo para lograr una adecuada absorción y/o traslocación del herbicida en las malezas. Cuando se aplica glifosato sobre malezas perennes, el período mínimo entre la aplicación del herbicida y las labores mecánicas es de aproximadamente 7 días, mientras que, cuando las malezas son anuales y tienen poco desarrollo, puede ser un poco menor. El control máximo de las malezas se alcanza entre 20 y 35 días después de la aplicación (Cuadro 2). Transcurrido este periodo, lo ideal es preparar el suelo y sembrar inmediatamente para así minimizar el riesgo de que germinen y emerjan nuevas malezas. Esto, debido a que los herbicidas totales (glifosato, paraquat y diquat) carecen de efecto residual en el suelo.

En el segundo caso, primero se prepara mecánicamente el suelo y luego se deja en reposo para que crezcan las malezas y sean controladas con herbicidas no selectivos. En ambos casos son válidas todas las recomendaciones respecto del uso de herbicidas analizado en la sección 3.2. Control de malezas con herbicidas (barbecho químico).

#### **4. Control de malezas con herbicidas selectivos después de la siembra**

Para evitar que las malezas interfieran en la productividad del cultivo de trigo, es fundamental controlarlas eficaz y oportunamente; esto, solo puede lograrse seleccionando adecuadamente el tratamiento herbicida y las dosis, y aplicándolo en la época correcta mediante un equipo aspersor bien calibrado.

**4.1. Herbicidas pos-emergentes.** La mayoría de los herbicidas selectivos recomendados son aplicados en pos-emergencia del cultivo y de las malezas (Cuadro 5). Estos herbicidas tienen la ventaja de aplicarse una vez conocida la población de malezas y el desarrollo de éstas y del cultivo, permitiendo así ajustar las dosis y el momento de la aplicación. Sin embargo, la mayoría requieren que no llueva al menos durante las 8 horas siguientes a la aplicación para poder ser absorbidos en las hojas. Para impedir el lavado de los herbicidas desde las hojas de las malezas, por parte de las lluvias, pueden utilizarse surfactantes con propiedades adherentes.

**4.2. Herbicidas pre-emergentes.** Estos herbicidas se aplican después de la siembra pero antes de la emergencia del cultivo y de las malezas. Algunos requisitos muy importantes a tener en cuenta cuando se utilizan herbicidas pre-emergentes, son los siguientes:

- a) Debe existir suficiente humedad en el suelo durante su aplicación, pues requieren moverse para ubicarse en los primeros 3 a 5 cm del suelo y ser absorbidos por las semillas de las malezas durante la germinación.
- b) No deben existir rastros durante su aplicación, ya que impiden una adecuada distribución de los herbicidas en el suelo.
- c) Deben evitarse áreas con doble aplicación de herbicida y la existencia de granos de trigo en la superficie con el objetivo de disminuir los riesgos de fitotoxicidad en el cultivo.

Entre los herbicidas pre-emergentes utilizados en trigo están Diuron (varios nombres comerciales) y Prosulfocarb (Falcon 800 EC), los cuales controlan hoja ancha y gramíneas. Entre las gramíneas, Diuron controla básicamente algunas especies anuales como vulpia, ballica y cola de zorro, no así avenilla ni gramíneas perennes como chéptica y pasto cebolla. La vulpia es altamente susceptible a diuron, no ocurriendo lo mismo con ballicas y cola de zorro. A diferencia de Diuron, el Prosulfocarb posee un mayor espectro y eficacia de control de malezas gramíneas (Cuadro 7).

**4.3. Elección del herbicida.** No todos los herbicidas selectivos tienen la misma eficacia sobre las diferentes especies de malezas que pueden infestar el cultivo; la elección del producto es por tanto muy importante, siendo indispensable identificar las malezas presentes en el cultivo y confrontar esta información con los herbicidas recomendados (Cuadro 5) y con su eficacia relativa en las distintas especies de hoja ancha (Cuadro 6) y gramíneas (Cuadro 7). Cuando se tiene una alta diversidad de especies de malezas en el cultivo, pueden utilizarse preferentemente las mezclas de herbicidas debido a su mayor espectro de control (Cuadro 8).

**4.4. Dosis de aplicación.** La dosis del herbicida, dentro de ciertos límites, debería depender de la susceptibilidad natural que presentan las diversas especies de malezas a cada producto y de su desarrollo en el momento de la aplicación. En general, mientras menor es el

desarrollo de las malezas, mayor es su susceptibilidad a los herbicidas. Con malezas muy desarrolladas, por ejemplo, gramíneas en plena macolla puede requerirse una dosis mayor; esto, sin embargo debe compatibilizarse siempre con una adecuada tolerancia del cultivo para evitar daños en las plantas y pérdidas en el rendimiento.

Cuando se utilizan mezclas de dos o más herbicidas, existe una mayor posibilidad de que ocurra daño en el cultivo, atribuible a que las plantas deben tolerar una mayor cantidad de ingrediente activo. Por esta razón, al utilizar mezclas de herbicidas, el criterio debería ser disminuir la dosis de cada producto respecto de la utilizada cuando no son mezclados.

**4.5. Época de control de malezas.** Respecto de la época de control de malezas, es importante tener presente lo siguiente:

- a) Cuando se utilizan herbicidas pos-emergentes en trigo, el objetivo fundamental es encontrar la mejor combinación entre el estado de crecimiento de la maleza relativamente susceptible al herbicida, y el estado de crecimiento del cultivo relativamente tolerante. La influencia del estado de crecimiento de los cereales en su tolerancia a algunos herbicidas reguladores del crecimiento como 2,4-D, MCPA y dicamba, se ha estudiado ampliamente en el mundo. En este sentido se considera el período de mayor susceptibilidad, desde la germinación hasta el estado de cuatro hojas. Sin embargo, los cereales también son susceptibles durante los estados de inicio de emisión de espiga y/o de panoja, e inicio de floración y polinización; la tolerancia es máxima durante el estado de plena macolla (Figura 1), siendo por lo tanto el estado ideal para aplicar este tipo de herbicidas.
- b) Que la mayoría de las malezas son más susceptibles a los herbicidas durante el estado de plántula o cuando presentan poco desarrollo; por lo tanto, los herbicidas deben aplicarse cuando las malezas se encuentran en estos estados y creciendo activamente.
- c) Que el rendimiento de trigo es afectado en mayor magnitud por las malezas, cuando éstas emergen al mismo tiempo que las plantas de trigo y son controladas tardíamente. Así, cuando las malezas son controladas en trigo al término de macolla o al inicio del encañado, en la mayoría de los casos no deberían esperarse incrementos en los

rendimientos de grano debido a que el daño ya se ha producido. Los beneficios en el rendimiento por controlar oportunamente las malezas se indican en el Cuadro 9.

**4.5.1. Control de malezas de hoja ancha.** En el Cuadro 6, se indica la susceptibilidad relativa de diferentes especies de hoja ancha a distintos herbicidas. Las dosis señaladas sólo son a modo de guía, ya que puede que se requiera ajustarlas para situaciones específicas.

**4.5.2. Control de malezas gramíneas.** En el Cuadro 7 se indica la susceptibilidad relativa de diferentes especies gramíneas a distintos herbicidas. Para controlar malezas gramíneas en pos-emergencia en trigo, existen diversos herbicidas del grupo de los inhibidores de la enzima Acetil CoA carboxilasa (ACCase) y del grupo de los inhibidores de la enzima Acetolactato sintetasa (ALS). Al primer grupo corresponden aquellos herbicidas comercializados en el país desde hace muchos años, tales como diclofop metil (Iloxan, Cascabel), clodinafop propargil (Topik) y tralkoxidim (Grasp), mientras que al segundo grupo corresponden los herbicidas iodosulfuron (Hussar), flucarbazone sódico (Vulcano) y iodosulfuron+mesosulfuron, (Cossack) introducidos al país en los años 2000, 2001 y 2005, respectivamente.

Debido a que en los últimos años, en una vasta zona del país, se ha originado resistencia en avenilla, ballica y cola de zorro hacia los herbicidas ACCase y ALS, la elección del producto dependerá no solamente de las especies gramíneas que es necesario controlar, sino también de la presencia o ausencia de biotipos resistentes a ACCase, ALS o, a ambos.

**4.5.3. Control de malezas de hoja ancha y gramíneas.** Cuando en el cultivo de trigo existen malezas de hoja ancha y gramíneas a la vez, hay dos modalidades para controlarlas, en forma secuencial y simultánea. El control secuencial de las malezas implica controlar primero un grupo, el de hoja ancha o el de gramíneas, y esperar que transcurran al menos 5 días para controlar el otro grupo. Esta modalidad de control puede utilizarse cuando existe una incompatibilidad entre los herbicidas al ser mezclados, o debido a diferencias muy amplias en el desarrollo de las malezas gramíneas versus las malezas de hoja ancha; en estos casos no es recomendable efectuar un control simultáneo de ambos grupos de malezas.

El control simultáneo implica controlar malezas de hoja ancha y gramíneas con sólo una aplicación de herbicidas, lo que puede lograrse mezclando un herbicida que controle hoja ancha con otro que controle gramíneas, o bien aplicando sólo un herbicida que posea acción de control sobre ambos grupos de malezas.

La principal ventaja de poder controlar simultáneamente las malezas de hoja ancha y gramíneas en trigo, es la menor dependencia del clima para realizar un control oportuno. Sin embargo, en trigo no todos los herbicidas recomendados para controlar hoja ancha pueden mezclarse con aquellos que controlan gramíneas como los ACCasa, con buenos resultados. Esto se explica, porque al mezclarlos, debido a una incompatibilidad entre los herbicidas existe una disminución del control de gramíneas respecto de cuando los graminicidas se aplican solos, principalmente de aquellas especies que son naturalmente menos susceptibles. No obstante, entre algunos productos esta incompatibilidad es menor, de modo que puede lograrse un control satisfactorio de las malezas gramíneas y de hoja ancha, tal como ocurre al utilizar el herbicida del grupo de los ACCasa clodinafop propargil con algunos herbicidas del grupo de las sulfonilureas como metsulfuron metil o triasulfuron (Cuadro 10).

Para lograr buenos resultados de control de las malezas de hoja ancha y gramíneas en trigo mediante mezclas de herbicidas del grupo ACCasa con sulfonilureas como los señalados, deben cumplirse los siguientes requisitos:

- a) Que el desarrollo de las malezas de hoja ancha y gramíneas existentes en trigo justifique controlarlas simultáneamente.
- b) Que las malezas de hoja ancha y gramíneas que se desea controlar sean naturalmente susceptibles a los herbicidas a utilizar.
- c) Que la mezcla de herbicidas pueda aplicarse preferentemente cuando las malezas gramíneas presentan un estado de desarrollo de máxima susceptibilidad al graminicida, esto es, no superior a una macolla.

Otras alternativas para controlar simultáneamente las malezas de hoja ancha y gramíneas en trigo, son iodosulfuron y iodosulfuron+mesosulfuron, ya que controlan eficazmente

numerosas malezas de hoja ancha (Cuadro 6) y gramíneas (Cuadro 7). Flucarbazone sódico también es una opción válida, pero tiene un menor espectro de control de malezas de hoja ancha.

## **5. Control de malezas específicas**

**5.1. Vulpia (*Vulpia* spp.).** Es una gramínea que se reproduce por semillas, las que germinan principalmente durante el otoño e invierno. Las plantas son pequeñas y con un lento crecimiento inicial, sin embargo esta aparente debilidad es compensada debido a que emergen simultáneamente con los cultivos y pueden cubrir completamente el suelo. Las plantas de vulpia maduran antes que el trigo, por lo que sus semillas caen al suelo previo a la cosecha, favoreciendo su persistencia y presencia, año tras año.

Previo a la siembra del trigo, la vulpia puede controlarse eficazmente con herbicidas no selectivos aplicados al follaje de las plantas, tales como paraquat, paraquat+diquat y glifosato. La investigación ha demostrado que la susceptibilidad de la vulpia a estos herbicidas depende de su estado de desarrollo durante la aplicación. Con todos estos productos puede lograrse un control eficaz en dosis relativamente bajas aplicándolos antes del inicio de macollamiento de las plantas. Sin embargo, cuando son aplicados sobre plantas de vulpia en plena macolla, requieren ser aplicados en dosis mayores para lograr un control eficaz. En esta última situación es preferible utilizar sólo glifosato, ya que por ser sistémico, tiene una mayor capacidad que paraquat o paraquat+diquat para lograr un eficiente control.

Después de la siembra del trigo pueden aplicarse varios herbicidas selectivos para controlar vulpia. Diuron debe aplicarse al suelo después de la siembra, pero antes de la emergencia del trigo y de la vulpia. La dosis recomendada es de 800 a 1000 g/ha.

Los herbicidas iodosulfuron, iodosulfuron+mesosulfuron y flucarbazone sódico aplicados en pos-emergencia también presentan acción de control de vulpia; sin embargo mientras iodosulfuron en la dosis recomendada, sólo ejerce un leve efecto supresivo en el crecimiento de las plantas, iodosulfuron+mesosulfuron y flucarbazone sódico pueden controlarlas eficazmente. En trabajos realizados en INIA Carillanca con este último herbicida, se obtuvo un alto control de vulpia cuando se aplicó en trigo primaveral y sobre plantas cuyo

desarrollo fluctuaba entre tres y siete hojas (Cuadro 11). Los antecedentes obtenidos a la fecha, sugieren que la eficacia de flucarbazone sódico está estrechamente relacionada con el estado de desarrollo de las plantas de vulpia durante la aplicación, debiendo aplicarse preferentemente antes de macolla.

**5.2. Viola (*Viola arvensis*) y lengua de gato (*Galium aparine*).** La viola, conocida también como violeta, pensamiento y trinitaria, y la lengua de gato, son malezas de hoja ancha anuales cuyas semillas germinan principalmente en otoño e invierno. Las plantas de viola son pequeñas, alcanzando entre 10 y 40 cm de alto, con flores blancas y tonalidades amarillas. Al contrario, las plantas de lengua de gato pueden superar el metro de altura, con flores blancas, y tallos débiles y ásperos que normalmente trepan a otras plantas, en este caso el trigo. Es importante señalar que en la zona sur existe otra maleza de hoja ancha a la que también se le conoce con el nombre vulgar de lengua de gato, vigorera o hierba azul, pero se trata de la especie *Echium vulgare*, cuyas características de planta y de respuesta a los herbicidas son muy diferentes a *Galium aparine*.

Algunos herbicidas selectivos aplicados en pos-emergencia han demostrado una interesante acción de control de viola y de lengua de gato en trigo, tales como fluroxypir, triasulfuron y iodosulfuron. La mezcla fluroxypir con metsulfuron metil ha demostrado una excelente acción de control de lengua de gato y moderada acción de control de viola (Cuadro 12). Para el control selectivo de éstas y otras malezas de hoja ancha en trigo, fluroxypir debe aplicarse en una dosis de 100-150 g/ha, siempre en mezcla con sulfonilureas como metsulfuron-metil en dosis de 4,8 g/ha. Esto es atribuible a que fluroxypir no se destaca por controlar eficazmente algunas malezas de hoja ancha comunes en trigo, tales como rábano, yuyo y mostacilla, las que son controladas fundamentalmente por la acción de la sulfunilurea.

El herbicida triasulfuron aplicado en mezcla con metsulfuron metil, es otra alternativa para controlar viola. Esta maleza puede controlarse eficazmente con triasulfuron en dosis de 3,8 a 4,5 g/ha en mezcla con metsulfuron metil en dosis de 3,0 a 3,6 g/ha. En contraste, esta mezcla de herbicidas sólo posee una débil acción de control de lengua de gato. El herbicida iodosulfuron es otra opción de control de lengua de gato y viola en trigo, ya que ambas malezas pueden ser controladas eficazmente en una dosis de 15 g/ha.

**5.3. Verónica (*Veronica persica*).** Es una maleza de hoja ancha anual de invierno; sus tallos, que tienden a apoyarse en el suelo, son ramificados en la base y con presencia de pelos. Posee hojas pequeñas, anchas, redondas y ovaladas, y con bordes dentados. Sus flores son solitarias y de color celeste.

En trabajos realizados recientemente, se obtuvo un excelente control de verónica en trigo con varios tratamientos herbicidas, tales como metsulfuron metil+fluroxypir en dosis de 4,8 g+150 g/ha y MCPA+metsulfuron metil en dosis de 560 g+4,8 g/ha (Cuadro 13). Sin embargo, debido a que estos herbicidas se aplicaron en trigo primaveral, es probable que el alto control de verónica esté asociado además a condiciones ambientales más favorables para la acción de los herbicidas. En otro estudio, realizado también en trigo primaveral, se obtuvieron resultados similares con iodosulfuron en dosis de 15 g/ha y con la mezcla de metsulfuron metil+triasulfuron en dosis de 4,8 g/ha+3,75 g/ha. Es conveniente señalar que, además de *V. persica*, en el país se reporta la existencia de otras tres especies, las cuales son comunes y de amplia distribución en las zonas centro-sur y sur; es por esta razón que los resultados señalados podrían diferir si la respuesta de estas especies de verónica a los herbicidas no es igual a la exhibida por *V. persica*.

**5.4. Sanguinaria (*Polygonum aviculare*).** La sanguinaria o pasto del pollo es una maleza de hoja ancha anual que crece en cualquier época del año. Las plantas poseen un tallo rastrero o semi-rastrero muy ramificado y con numerosos nudos. Las hojas son angostas y pequeñas, y las flores de color blanco-verdosas a blanco rojizas, muy pequeñas y ubicadas en las axilas de las hojas.

Varios herbicidas se destacan por poseer una alta eficacia de control de sanguinaria, tales como dicamba, picloram, iodosulfuron y metsulfuron metil. Debido a que la sanguinaria también es frecuente antes de la siembra de trigo, principalmente cuando el cultivo anterior fue lupino, el control de ésta y otras malezas puede efectuarse con herbicidas no selectivos como glifosato; éste debe ser aplicado en mezcla con uno de los productos antes señalados, exceptuando iodosulfuron. Después de la siembra, los herbicidas recomendados para el control pos-emergente de sanguinaria y de otras malezas de hoja ancha, son iodosulfuron en dosis de 15 g/ha y mezclas, tales como metsulfuron metil + dicamba en dosis de 4,8g +

96g/ha; metsulfuron metil + picloram en dosis de 4,8g + 36g/ha; triasulfuron + dicamba en dosis de 7,5g + 96g/ha; MCPA + metsulfuron metil en dosis de 0,5 a 0,7kg + 4,8 g/ha; MCPA + dicamba en dosis de 0,5 a 0,7kg + 96 a 144 g/ha; MCPA + picloram en dosis de 0,5 a 0,7kg + 36 g/ha.

## 6. Resistencia de malezas a herbicidas

La resistencia, es la habilidad de una población de plantas dentro de una especie de maleza a sobrevivir a dosis mayores respecto de aquellas que fueron usadas para controlar la población original. La parte resistente de la población se conoce como biotipo. En otras palabras, biotipos resistentes aparecen en especies de plantas susceptibles al herbicida. Por lo general los biotipos resistentes no presentan características morfológicas que permitan diferenciarlos de las plantas susceptibles y sobreviven a dosis más altas que las requeridas cuando no existe este fenómeno.

Por lo tanto, la resistencia no debería confundirse con la tolerancia natural que puede tener una determinada especie de maleza a un herbicida o grupo de herbicidas. Por ejemplo, la vulpia posee una alta tolerancia natural a todos los herbicidas ACCasa recomendados para controlar malezas gramíneas en trigo, ya que no es controlada por ninguno. Por otra parte, esta respuesta de la vulpia a los ACCasa no ha variado desde que fueron introducidos al país, ya que ha sido siempre altamente tolerante a ellos. Por el contrario, en las malezas gramíneas avenilla, ballica y cola de zorro resistentes a los ACCasa, ha ocurrido un cambio en su respuesta a estos herbicidas a través de los años.

En el país, se ha confirmado la existencia de resistencia en las zonas centro-sur y sur en poblaciones de avenilla, ballica y cola de zorro, hacia los herbicidas ACCasa (Cuadros 14 y 15), y en la zona central en dos poblaciones de ballica (*Lolium multiflorum* L.) al herbicida glifosato (Pérez y Kogan, 2001). Los herbicidas ACCasa, conocidos también como graminicidas específicos, son utilizados ampliamente para controlar selectivamente las malezas gramíneas en cultivos de cereales como trigo y cebada, y en cultivos de hoja ancha como raps, remolacha, lupino y papa, entre otros (Cuadro 16). Algunas consecuencias de la resistencia a herbicidas son:

- a) Pueden disminuir drásticamente las opciones disponibles para que los productores puedan controlar las malezas resistentes en sus cultivos.
- b) Se hacen más complejas las decisiones para controlar las malezas en los cultivos, ya que además de las resistentes, estarán presentes otras malezas.
- c) Controlar las malezas resistentes es más caro, ya que obliga a utilizar herbicidas que poseen una ventaja con respecto al resto y a tomar medidas adicionales de control.
- d) En situaciones extremas, al no existir herbicidas alternativos para controlar las malezas resistentes, éstas pueden ocasionar pérdidas importantes en el rendimiento y la calidad de la producción de los cultivos.

**6.1. Detección de malezas resistentes.** Un control deficiente de una maleza, no siempre significa que estamos frente a un caso de resistencia, ya que podría deberse a otras causas, tales como fallas en la aplicación del herbicida, condiciones ambientales desfavorables para una buena acción de los productos, aplicación tardía o con malezas muy desarrolladas, entre otras. Sin embargo, sí después de haber analizado estos factores todavía se sospecha de la existencia de resistencia, una herramienta útil para su detección en el campo, es el tipo de respuesta dada por el agricultor a las siguientes preguntas:

- a) ¿Se ha utilizado el mismo herbicida o herbicidas con el mismo modo de acción en el campo durante varios años y para controlar las mismas malezas?
- b) ¿La maleza que no está siendo controlada, fue controlada con éxito por ese herbicida en años anteriores?
- c) ¿Se ha observado una disminución progresiva en el control de esa maleza en los últimos años?
- d) ¿Se conocen casos de malezas resistentes en predios vecinos?
- e) ¿Con excepción de la maleza no controlada, es generalmente bueno el control de las otras especies de malezas?

Si la respuesta a la mayoría de estas preguntas es afirmativa, entonces lo más probable es que exista resistencia.

**6.2. Control de malezas gramíneas resistentes.** Actualmente están disponibles en trigo para el control de los biotipos de avenilla, ballicas y cola de zorro resistentes a los ACCasa, los herbicidas iodosulfuron (Cuadro 17), iodosulfuron+mesosulfuron y flucarbazone sódico, todos del grupo de los inhibidores de la enzima acetolactato sintetasa (ALS).

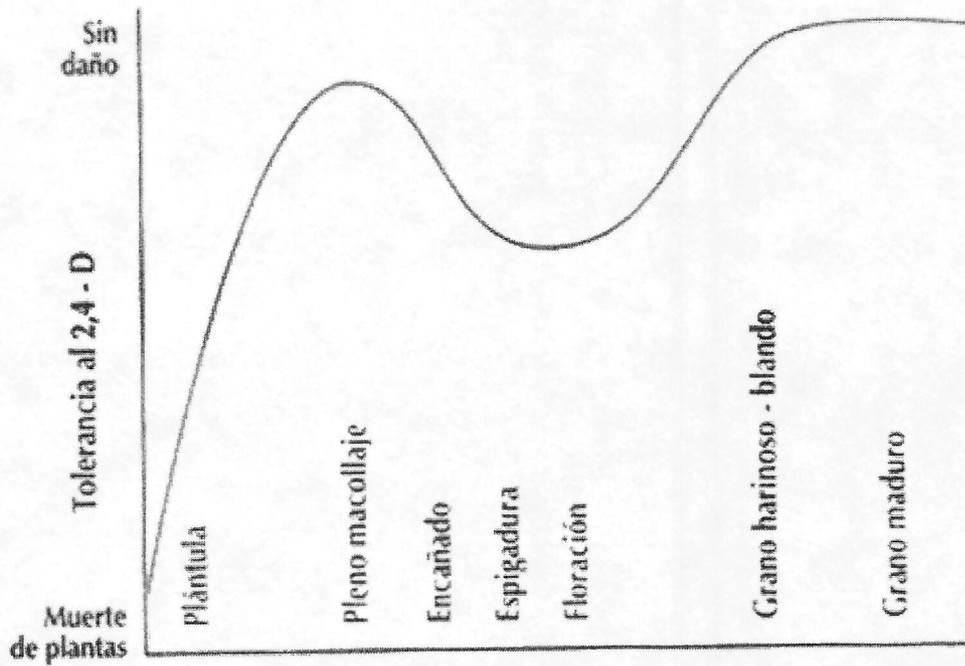
Algunas prácticas agrícolas como las indicadas en el Cuadro 18, pueden facilitar el desarrollo de la resistencia, mientras que otras la previenen o atrasan. La rotación de cultivos, como herramienta para manejar la resistencia, permite:

- a) Sembrar distintos cultivos para que exista la posibilidad de usar herbicidas con diferentes modos de acción. Ejemplos de herbicidas que controlan algunas malezas gramíneas, principalmente ballicas y cola de zorro, y que tienen un distinto modo de acción a los ACCasa, son: simazina en lupino y otras leguminosas de grano; napropamida y trifluralina en raps, y diuron, cianazina y clortoluron+terbutrina+triasulfuron en trigo.
- b) Sembrar en distinta fecha para evitar el período de emergencia y crecimiento de las malezas resistentes. La avenilla, la ballica y la cola de zorro germinan principalmente en otoño y en invierno, razón por la que los trigos sembrados en esta época van a ser los más afectados.
- c) Sembrar cultivos que sean altamente competitivos con las malezas, tal como avena para corte o ensilaje; así podrá restringirse la producción de semillas de las malezas resistentes.

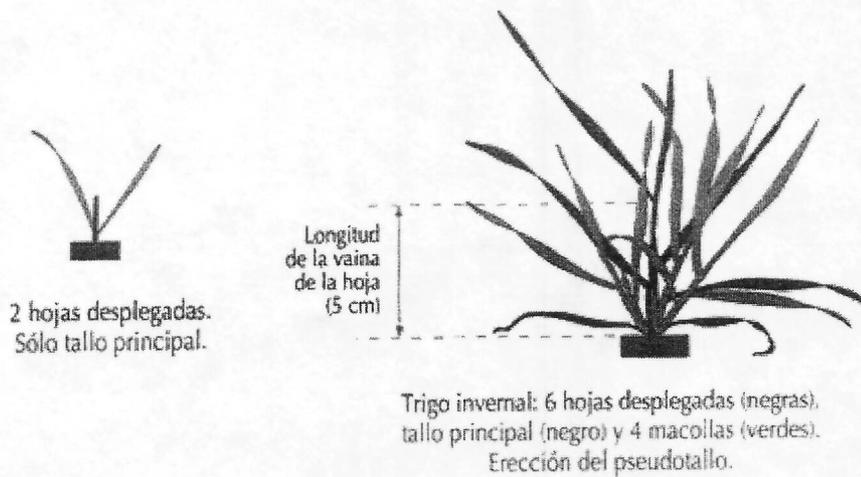
**Cuadro 1. Malezas de hoja ancha y gramíneas más comunes en el cultivo de trigo en las zonas centro-sur y sur.**

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Ciclo de vida
<b>Malezas de hoja ancha</b>			
Cardo negro	<i>Cirsium vulgare</i>	Asteraceae	Anual
Cardo blanco	<i>Silybum marianum</i>	Asteraceae	Anual
Chinilla	<i>Leontodon saxatilis.</i>	Asteraceae	Perenne
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	Asteraceae	Perenne
Hierba del chancho	<i>Hypochaeris radicata</i>	Asteraceae	Perenne
Manzanillón	<i>Anthemis cotula</i>	Asteraceae	Anual de invierno
Margarita	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Asteraceae	Perenne
Milenrama	<i>Achillea mellifolium</i>	Asteraceae	Perenne
Hierba azul	<i>Echium vulgare</i>	Boraginaceae	Bianual
Mostacilla	<i>Sisymbrium officinale</i>	Brassicaceae	Anual de verano
Rábano	<i>Raphanus rephanistrum</i>	Brassicaceae	Anual o bianual
Yuyo	<i>Brassica rapa</i>	Brassicaceae	Anual de invierno
Calabacillo	<i>Silene gallica</i>	Caryophyllaceae	Anual de invierno
Pasto pinito	<i>Spergula arvensis</i>	Caryophyllaceae	Anual de invierno
Quilloi-quilloi	<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	Anual de invierno
Arvejilla	<i>Vicia sativa.</i>	Fabaceae	Anual de invierno
Pasto ajo	<i>Allium vineale</i>	Liliaceae	Perenne
Siete venas	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae	Perenne
Duraznillo	<i>Polygonum persicaria</i>	Polygonaceae	Anual de verano
Enredadera	<i>Fallopia convolvulus</i>	Polygonaceae	Anual de verano
Sanguinaria	<i>Polygonum aviculare</i>	Polygonaceae	Indeterminado
Vinagrillo	<i>Rumex acetosella</i>	Polygonaceae	Perenne
Lengua de gato	<i>Galium aparine</i>	Rubiaceae	Anual de invierno
Verónica	<i>Veronica persica</i>	Scrophulariaceae	Anual de invierno
Viola	<i>Viola arvensis</i>	Violaceae	Anual de invierno
<b>Malezas gramíneas</b>			
Avenilla	<i>Avena fatua</i>	Gramineae	Anual de invierno
Ballica	<i>Lolium multiflorum.</i>	Gramineae	Anual de invierno
Cola de zorro	<i>Cynosurus echinatus</i>	Gramineae	Anual de invierno
Chépica	<i>Agrostis capillaris</i>	Gramineae	Perenne
Pasto cebolla	<i>Arrhenaterum elatius</i>	Gramineae	Perenne
Vulpia	<i>Vulpia spp.</i>	Gramineae	Anual de invierno

**Figura 1. Estados de crecimiento del trigo y su relación con la susceptibilidad a los herbicidas fenoxis.**



Patrón general de tolerancia al 2,4-D en diferentes estados de crecimiento



Fuente: Appleby and Dawson (1990).

**Cuadro 2. Características de algunos herbicidas no selectivos recomendados para controlar malezas antes de la siembra de trigo.**

Herbicida	Traslación en la planta	Malezas que controla	Tiempo requerido para controlar malezas <sup>1</sup>
Glifosato	Sistémico	Gramíneas y hoja ancha, anuales y perennes.	Entre 20 a 35 días.
Paraquat	Contacto con limitada traslocación	Gramíneas y hoja ancha, principalmente anuales	Entre 3 a 7 días.
Paraquat+Diquat	Contacto con limitada traslocación	Gramíneas y hoja ancha, principalmente anuales	Entre 3 a 7 días.

<sup>1</sup>El tiempo es variable, ya que depende de varios factores, tales como: especies de malezas, estado de desarrollo, y condiciones ambientales existentes antes, durante y después de la aplicación.

**Cuadro 3. Control de vulpia previo a la siembra con herbicidas no selectivos aplicados solos y en mezcla con el herbicida 2,4-D sobre plantas al término de macolla.**

Herbicidas	Dosis (g/ha)	Control de vulpia (%) <sup>1</sup>	
		13 DDA	30 DDA
Paraquat	400	81	71
Paraquat+2,4-D amina	400+720	59	50
Glifosato	960	79	87
Glifosato+2,4-D amina	960+720	71	68
Glifosato+A	960+A	91	93

<sup>1</sup>Escala 0-100%, en que 0% indica sin control y 100% indica control total de las plantas. DDA indica días desde la aplicación de los herbicidas. A indica adyuvante Citroliv Miscible en la dosis de 0,5 L/ha.

**Cuadro 4. Estado de desarrollo de algunas malezas de hoja ancha o plantas de cultivos en que puede justificarse aplicar glifosato en mezcla con herbicidas específicos para hoja ancha.**

Maleza/cultivo	Desarrollo de las plantas
Hierba del chanco, chinilla y diente de león	Plantas viejas o en estado de roseta avanzado (diámetro de la roseta superior a 10 cm).
Siete venas	Plantas viejas o en estado de roseta avanzado (diámetro de la roseta superior a 10 cm).
Rábano y yuyo	Estado de roseta avanzado (diámetro de la roseta superior a 25 cm) e inicio de la emisión del tallo floral.
Margarita	Plantas viejas (enteras o fragmentadas por los implementos de labranza).
Vinagrillo	Plantas viejas (enteras o fragmentadas).
Sanguinaria	Plantas con varias ramas o en floración; plantas que reinician el crecimiento después de la cosecha de lupino o quema del rastrojo.
Milenrama	Plantas viejas (enteras o fragmentadas).
Alfilerillo	Plantas viejas y en el estado de roseta avanzado (diámetro de la roseta superior a 10 cm).
Viola y Verónica	Plantas con varias ramas y en floración.
Raps (corresponde a plantas originadas de las semillas que caen al suelo durante la cosecha del cultivo en la temporada agrícola anterior).	Plantas en estado de roseta avanzado (diámetro de la roseta superior a 15 cm) e inicio de la emisión del tallo floral.
Lupino (corresponde a plantas originadas de las semillas que caen al suelo durante la cosecha del cultivo en la temporada agrícola anterior).	Plantas con una altura igual o superior a 15 cm.
Tréboles blanco y rosado, y lotera	Plantas viejas.

**Cuadro 5. Algunos herbicidas selectivos registrados en el país para controlar malezas en trigo.**

<b>Herbicida (nombre común y comercial)</b>	<b>Epoca de aplicación</b>	<b>Malezas que controla</b>
Clodinafop propargil (Topik)	Pos-emergencia	Gramíneas
Clopiralid (Lontrel 3 A)	Pos-emergencia	Hoja ancha
2,4-D sal amina (varios nombres)	Pos-emergencia	Hoja ancha
2,4-D éster (Esteron Ten Ten)	Pos-emergencia	Hoja ancha
Dicamba (Caiman 70 WG)	Pos-emergencia	Hoja ancha
Diclofop metil (Iloxan, Cascabel)	Pos-emergencia	Gramíneas
Diuron (Karmex, Ustinex y otros nombres)	Pre-emergencia	Hoja ancha y gramíneas
Flucarbazone sódico (Vulcano 70 WG)	Pos-emergencia	Gramíneas y hoja ancha
Fluroxypir (Starane)	Pos-emergencia	Hoja ancha
Iodosulfuron (Hussar 20 WG)	Pos-emergencia	Hoja ancha y gramíneas
Iodosulfuron+mesosulfuron (Cossack 150 WG)	Pos-emergencia	Hoja ancha y gramíneas
MCPA sal amina (varios nombres)	Pos-emergencia	Hoja ancha
MCPA sal potásica (MCPA 400 Sal K)	Pos-emergencia	Hoja ancha
Metsulfuron metil (varios nombres)	Pos-emergencia	Hoja ancha
Metsulfuron+picloram (Combo)	Pos-emergencia	Hoja ancha
Picloram (Tordon 24-K)	Pos-emergencia	Hoja ancha
Triasulfuron (Logran 75 WG)	Pos-emergencia	Hoja ancha
Tritosulfuron+dicamba (Arrat)	Pos-emergencia	Hoja ancha

Fuente: AFIPA A.G. (2006).

**Cuadro 6. Susceptibilidad relativa de algunas malezas de hoja ancha a distintos herbicidas recomendados en postemergencia en trigo.**

Maleza	MCPA 2,4-D (0,7 kg/ha)	Dicamb a (96 g/ha)	Picloram m (36 g/ha)	Metsulfuron n metil (4,8 g/ha)	Triasulfuron (15 g/ha)	Iodosulfuron (105 g/ha)
Cardo negro	S	S	S	*	*	T-MT
Cardo blanco	S	S	S	*	*	T-MT
Chinilla	S	S	S	MS	MS	S
Diente de león	S	S	S	MS-S	MS	S
Hierba del chancho	S	S	S	MS-S	S	S
Manzanillón	MT-MS	MT-MS	MT-MS	S	S	S
Margarita	T	MT-MS	MS	MS	MS	S
Milenrama	T	MT	MT	MS	*	MS
Hierba azul	MT	MT-MS	MT	MS	S	S
Mostacilla	S	T	T	MS-S	S	S
Rábano	S	T	T	MS-S	S	S
Yuyo	S	T	T	MS-S	S	S
Calabacillo	T-MT	MT-MS	MT-MS	S	S	S
Pasto pinito	T-MT	MT-MS	MT-MS	S	S	S
Quilloi-quilloi	T	MT	MT	S	S	S
Arvejilla	*	S	S	S	MS-S	MS
Siete venas	S-MS	S	S	MS-S	MS	MS
Duraznillo	T	S	MS-S	MS-S	MS-S	S
Enredadera	T	MS	MS	MS	S	S
Sanguinaria	T	MS-S	MS-S	MS-S	MT	S
Vinagrillo	T	S	S	S	MS	S
Lengua de gato	T	*	*	T	*	S
Verónica	T	T	T	MT-MS	T-MT	MT-MS
Viola	T	T-MT	MT-MS	MT	MT-MS	S

- S** : Indica susceptible, 91-100% de control.  
**MS** : Indica moderadamente susceptible, 70-91% de control.  
**MT** : Indica moderadamente tolerante, 50-70% de control.  
**T** : Indica tolerante, control inferior a 50% o sin control.  
**\*** : Indica sin información concluyente.

Cuadro 7. Susceptibilidad de malezas gramíneas a los herbicidas pos y pre-emergentes recomendados en trigo

Maleza	Herbicidas pos-emergentes				Herbicidas pre-emergentes			
	Topik 240 EC	Iloxan Plus	Grasp 250 SC <sup>1</sup>	Hussar 20 WG	Diuron (80%)	Falcon 800 EC	Falcon 800 EC+	Logran 75 WG
	0,25-0,3 l/ha	2 l/ha	1-1,5 l/ha	0,3 kg/ha	0,8-1,2 kg/ha	5-6 L/ha	20-30 g/ha	41+
Ballica**	MS-S	S	MS-S	S	MT	MS	S	S
Avenilla**	S	S	S	MS-S	T	T	T	T
Cola de zorro**	S	T-MT	T	T	T	S	MS-S	MS-S
Vulpia**	T	T	T	T-MT	MT-MS	S	MS-S	MS-S
Tembladerilla	MS-S	MS	S	MS	MT-MS	MT-MS	MT	MT
Piojillo	T	T	T	S	MS	S	MS-S	MS-S
Bromo hordeaceus <sup>T</sup>	T	T	T	T-MT	T	MT	MT-MS	MT-MS
Bromo sterilis	T	T	T	T	T	MS	MS	MS
Hualcacho	S	S	S	S	S	ne	ne	ne
Chépica	MS-S	MT	MT-MS	T	T	T	T	T
Pasto cebolla	MS-S	MS	MT-MS	MT	MS-S	T	T	T
Avena Pepita	S	S	ne	MS-S	S	S	S	S
Avena Nahuén	S	S	ne	MT-MS	S	S	S	S
Avena Urano	S	S	ne	MS-S	S	S	S	S

**S** = susceptible, 91 a 100% de control

**MS** = medianamente susceptible, 70 a 91% de control

**MT** = moderadamente tolerante, 50 a 70% de control

**T** = tolerante, control inferior a 50% o sin control.

**Ne** = no existe información concluyente.

**Cuadro 8. Algunas mezclas de herbicidas recomendadas para controlar malezas de hoja ancha en pos-emergencia en trigo.**

Herbicidas	Dosis (i.a/ha) <sup>1</sup>
MCPA+dicamba	0,5-0,7 kg+96 g
MCPA +cianazina	0,5-0,7 kg+0,25-0,37 kg
MCPA+picloram	0,5-0,7 kg+36 g
Metsulfuron metil+MCPA	4,8 g+0,5-0,7 kg
Metsulfuron metil+fluroxypir	4,8 g+100-150 g
Metsulfuron metil+flumetsulam	4,8 g+20 g
Triasulfuron+dicamba	7,5 g+72-96 g
Metsulfuron metil+picloram+flumetsulam	2,4 g+24 g+20 g

<sup>1</sup>i.a. indica ingrediente activo.

**Cuadro 9. Efecto de la época de control de malezas de hoja ancha en el rendimiento de grano de trigo primaveral.**

Tratamiento de control de malezas	Fecha de aplicación de los herbicidas	Desarrollo del trigo durante la aplicación	Materia seca (g/m <sup>2</sup> )	Reducción <sup>1</sup> (%)	Rendimiento grano de trigo (qqm/ha)
Con control	06 octubre	1-2 macollas	4	99	69,2
Con control	16 octubre	2-4 macollas	13	97	65,8
Sin control	-----	-----	480	-----	34,0

<sup>1</sup> Indica reducción porcentual respecto al tratamiento sin control de malezas.

**Cuadro 10. Control de malezas gramíneas y hoja ancha y rendimiento de trigo de invierno con diclofop metil, clodinafop propargil y metsulfuron metil aplicados en forma secuencial y en mezcla.**

Herbicidas	Forma de aplicación	Dosis (g/ha)	Control gramíneas <sup>1</sup> ancha <sup>1</sup> (%)	Control hoja (%)	Rendimiento de trigo (qqm/ha)
Diclofop+(metsulfuron)	Secuencial	560+(4,8)	70	95	81,0
Diclofop+metsulfuron	Mezcla	560+4,8	67	97	83,8
Clodinafop+(metsulfuro n)	Secuencial	60+(4,8)	84	97	84,1
Clodinafop+metsulfuron	Mezcla	60+4,8	89	96	84,9
Testigo sin herbicida (enmalezado)	-----	-----	105 g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup>	32	67,4
Testigo sin herbicida (limpio a mano)	-----	-----	0	0	80,5

<sup>1</sup>Corresponde a la reducción porcentual del peso seco de la parte aérea de las malezas gramíneas (avenilla, ballica, cola de zorro, chéptica y pasto cebolla) y del total de malezas de hoja ancha respecto al testigo sin herbicida y enmalezado. Todos los herbicidas se aplicaron con el adyuvante Citroliv Miscible en la dosis de 0,5 L/ha.

Fuente: Espinoza y Díaz, 1994.

**Cuadro 11. Control de vulpia y rendimiento de trigo primaveral con flucarbazone sódico.**

Herbicida	Dosis (g/ha)	Control visual vulpia <sup>1</sup> (%)		Peso seco vulpia (g/m <sup>2</sup> ) 42 DDA	Rendimiento de trigo (qqm/ha)
		24 DDA	42 DDA		
Flucarbazone sódico	84	78	94	1,7	66,3
Flucarbazone sódico	105	88	95	1,2	69,8
Testigo sin herbicida (enmalezado)	-----	0	0	8,3	63,1
Testigo sin herbicida (limpio a mano)	-----	0	0	0	67,2

<sup>1</sup> Escala 0-100 %, en que 0% indica sin control y 100% indica control total de las plantas. DDA indica días desde la aplicación de los herbicidas.

**Cuadro 12. Control de viola y lengua de gato en trigo con mezclas de los herbicidas metsulfuron metil, MCPA y fluroxypir.**

Herbicidas	Dosis (g/ha)	Reducción peso seco lengua gato <sup>1</sup> (%)	Reducción peso seco viola <sup>1</sup> (%)	Reducción peso seco otras malezas <sup>1</sup> (%)	Rendimiento de trigo (qqm/ha)
Testigo sin herbicida (enmalezado)	-----	-----	-----	-----	69
Metsulfuron+MCPA+A	4,8+540	0	14	97,5	73
Metsulfuron+fluroxypir+ A	4,8+100	82	53	97,9	80
Metsulfuron+fluroxypir+ A	4,8+150	100	75	99,2	80

<sup>1</sup> Indica reducción porcentual respecto al testigo sin herbicida y enmalezado. A indica adyuvante Citroliv Miscible en la dosis de 0,3 L/ha.

**Cuadro 13. Control de verónica en trigo alternativo sembrado en agosto con mezclas de los herbicidas metsulfuron metil, MCPA y fluroxypir.**

Herbicidas	Dosis (g/ha)	Reducción peso seco verónica <sup>1</sup> (%)	Reducción peso seco otras malezas <sup>1</sup> (%)	Rendimiento de trigo (qqm/ha)
Testigo sin herbicida (enmalezado)	-----	-----	-----	52,0
Metsulfuron+MCPA+A	4,8+560	100	99,0	58,9
Metsulfuron+fluroxypir+A	4,8+150	100	98,7	59,3

<sup>1</sup>Indica reducción porcentual respecto al testigo sin herbicida y enmalezado. A indica adyuvante Dash en la dosis de 0,25 L/ha.

**Cuadro 14. Respuesta de una población de avenilla (*Avena fatua*) sensible y resistente a diferentes herbicidas ACCasa recomendados en trigo.**

Herbicidas	Dosis (g/ha)	Población susceptible		Población resistente	
		Peso fresco (g/m <sup>2</sup> )	Reducción <sup>1</sup> (%)	Peso fresco (g/m <sup>2</sup> )	Reducción <sup>1</sup> (%)
Diclofop metil	560	210	84	796	20
Diclofop metil	740	49	96	717	22
Clodinafop propargil	72	41	97	875	18
Clodinafop propargil	120	32	97	618	26
Tralkoxidim	250	204	84	269	70
Tralkoxidim	300	81	92	200	72
Testigo sin herbicida	-----	1498		957	

<sup>1</sup>Indica reducción porcentual respecto al testigo sin herbicida.

Fuente: Espinoza y Zapata, 2000.

**Cuadro 15. Respuesta de una poblaciones de ballica (*Lolium rigidum*) sensible y resistente a diferentes herbicidas ACCasa recomendados en trigo.**

Herbicidas	Dosis (g/ha)	Población susceptible		Población resistente	
		Peso fresco (g/m <sup>2</sup> )	Reducción <sup>1</sup> (%)	Peso fresco (g/m <sup>2</sup> )	Reducción <sup>1</sup> (%)
Diclofop metil	560	42	99	4275	4
Diclofop metil	740	38	99	4035	9
Clodinafop propargil	72	201	95	4365	0
Clodinafop propargil	120	163	95	3995	8
Tralkoxidim	250	262	93	3519	19
Tralkoxidim	300	227	94	2946	33
Testigo sin herbicida	-----	3809		4342	

<sup>1</sup>Indica reducción porcentual respecto al testigo sin herbicida.

Fuente: Espinoza y Zapata, 2000.

**Cuadro 16. Herbicidas inhibidores de la ACCasa**

<b>Grupo químico</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Nombre comercial</b>	<b>Cultivo recomendado</b>
Ariloxifenoxi-propionatos	clodinafop propargil	TopiK	Trigo
	Diclofop metil	Iloxan, Cascabel	Trigo, cebada
	Diclofop metil+ fenoxaprop-p-etil	Iloxan Plus	Trigo
	Fenoxaprop-p-etil	Puma Super	Trigo
	Fluazifop-p-butil	Hache Uno 2000	Raps, lupino y otros de hoja ancha
	Haloxifop metil	Galant Plus	Raps, lupino y otros de hoja ancha
	Propaquizafop	Agil	Raps, lupino y otros de hoja ancha
	Quizalofop-p-etil	Assure, Flecha	Raps, lupino y otros de hoja ancha
	Quizalofop-p-tefuril	Pantera PLus	Raps, lupino y otros de hoja ancha
Ciclohexanodionas	Clethodim	Centurion, Centurion Super	Raps, lupino y otros de hoja ancha
	Tralkoxidim	Grasp	Trigo, cebada
	Sethoxidim	Poast	Raps, lupino y otros de hoja ancha

Fuente: AFIPA, 1998.

**Cuadro 17. Control con iodosulfuron de avenilla y ballica resistentes a los ACCasa en trigo.**

Herbicidas	Dosis (g/ha)	Densidad plantas avenilla (nº/m <sup>2</sup> )	Densidad plantas ballica (nº/m <sup>2</sup> )	Rendimiento grano de trigo (qqm/ha)	Peso grano de trigo (mg)
Iodosulfuron	10	1,8	0,5	69,2	37,1
Iodosulfuron	15	0,7	0,8	69,9	37,0
Clodinafop propargil	72	26,5	40,3	61,7	35,4
Diclofop+fenoxaprop	514+50	40,3	39,5	61,1	35,0
Testigo sin herbicida (enmalezado)	----	108,8	99,5	36,6	30,4
Testigo sin herbicida (limpio a mano)	----	0	0	70,4	36,3

Fuente: Espinoza, Zapata y Mera, 2001.

**Cuadro 18. Algunas prácticas agrícolas y su relación con los riesgos de desarrollar resistencia a herbicidas.**

Prácticas agrícolas	Riesgo de resistencia		
	Bajo	Moderado	Alto
Rotación de herbicidas o mezclas de herbicidas empleadas	Con más de dos modos de acción	Con dos modos de acción	Con un modo de acción
Métodos de control de malezas utilizados	Cultural, mecánico y químico	Cultural y químico	Solamente químico
Frecuencia de uso de herbicidas con igual modo de acción en cada temporada	Una vez	Más de una vez	Varias veces
Rotación de cultivos utilizada	Rotación amplia	Rotación limitada	Monocultivo
Nivel de infestación de malezas en los potreros o cultivos	Bajo	Moderada	Alto
Control en los últimos 3 Años	Bueno	Disminuyendo	Deficiente

El control cultural puede implicar labranza del suelo, quema de rastrojos, cultivos competitivos, semilla certificada, etc.

Fuente: Espinoza, N. Adaptado y traducido de HRAC (Comité Acción Resistencia a Herbicidas). 2002.

# **Clase Módulo 5**

## **Taller de capacitación productores de cereales**

**Tema : “Enfermedades del trigo y enfermedades de los candeales”**

**Dr. Ricardo Madariaga B.**  
**[rmadaria@inia.cl](mailto:rmadaria@inia.cl)**

## **Enfermedades del trigo y enfermedades de los candeales**

Dr. Ricardo Madariaga B.

### Índice

---

#### Introducción

- 1 Enfermedades que aparecen en el establecimiento y emergencia
    - 1.1 Pudrición de semilla por Fusariosis
    - 1.2 Muerte de plántulas por Pythium
  
  - 2 Enfermedades que predominan entre Macolla y Encañado
    - 2.1 El Virus del enanismo amarillo
    - 2.2 La Septoriosis de la hoja
    - 2.3 Mancha amarilla o mancha parda
    - 2.4 Roya estriada, lineal o amarilla
  
  - 3 Enfermedades que le ocurren al trigo entre Encañado y Espigadura
    - 3.1 Oidio
    - 3.2 Roya colorada, de la hoja o café
    - 3.3 Mal del Pié o pietín
    - 3.4 Mancha ocular
  
  - 4 Enfermedades detectables entre Espigadura y Grano maduro
    - 4.1 Carbón Volador
    - 4.2 Carbón cubierto o hediondo
    - 4.3 Punta negra de los granos
  
  - 5 Limitaciones fitosanitarias de origen no infeccioso
  
  - 6 Recomendaciones Generales
-

### **Introducción:**

Se tiende a pensar, que cualquier hoja amarilla que presente el cultivo de trigo se trata de una enfermedad. En el sentido literal del término enfermedad, es posible aceptarlo, sin embargo muchas veces, las causas de las anomalías que le ocurren a la siembra, se encuentran en situaciones de un manejo agronómico inadecuado como son errores de fertilidad, problemas de riego, toxicidad de agroquímicos, daño de insectos, accidentes climáticos, profundidad o fecha de siembra, etc, mas que en una patología que tiene su explicación en la presencia de un agente infeccioso. Los trigos anormales producto de la acción de agentes infecciosos será el tema a desarrollar a continuación.

Es mayoritariamente aceptado, que gran parte de las enfermedades que le ocurren al trigo, son causadas por hongos, especialmente aquellos del orden basidiomicetes que alberga a las royas y carbones y otros en el orden ascomicetos, donde se clasifican en forma destacada, el agente causal de la septoriosis, del oidio, de la mancha parda, y del mal del pié. Todos estos hongos son capaces de llevar a la ruina a un productor agrícola cuando su siembra se afecta al nivel de epifitía y este agricultor, no hace nada para intentar detener la enfermedad.

En general, es difícil encontrar una siembra de trigo que se encuentre completamente libre de enfermedades, aunque la mayoría de las veces, estas patologías son negligibles para el agricultor y se limitan a, encontrarse

presente, pero sin causar pérdidas en la producción de grano ni afectar la calidad de este grano cosechado. Sin embargo, bastará que las condiciones medioambientales sean favorables al patógeno, como son largas horas de follaje mojado, temperaturas favorables, viento, etc, además de la presencia de una variedad de trigo susceptible, y la existencia del agente causal de la enfermedad, ya sea hongo, bacteria, virus, nematodo, o micoplasma, en su forma virulenta, para que se desencadene la epifitía. En este caso, ocurre un desarrollo incontrolable del agente patógeno con pérdidas cuantiosas en la siembra. La forma mas económica y sustentable de controlar las enfermedades es prevenirlas, mediante desiciones acertadas en la rotación de cultivos, la elección de la variedad de trigo, los fungicidas e insecticidas desinfectantes de semilla, etc., antes de iniciar la siembra del cereal. Una vez que tenemos el cultivo establecido y la enfermedad en su proceso infectivo, será difícil poder controlarla totalmente, teniendose que aceptar una cierta pérdida de grano y de calidad, probablemente con mayores costos incurridos al tener que intervenir en la siembra con aplicaciones tardías de fungicidas.

El diagnostico correcto de las dolencias de la planta de trigo asegura que las desiciones de control sean las adecuadas. Muchas veces el agricultor acude a la aplicación de productos fungicidas en sus trigos amarillos por efecto de deficiencia de fertilizantes y la presencia de hongos es solo un tema secundario. Es importante conocer las enfermedades que se muestran a continuación para que no nos equivoquemos. Recordemos que prevenir es la clave.

## 1. Enfermedades en el establecimiento del trigo

### 1.1 Pudrición de semilla por Fusariosis

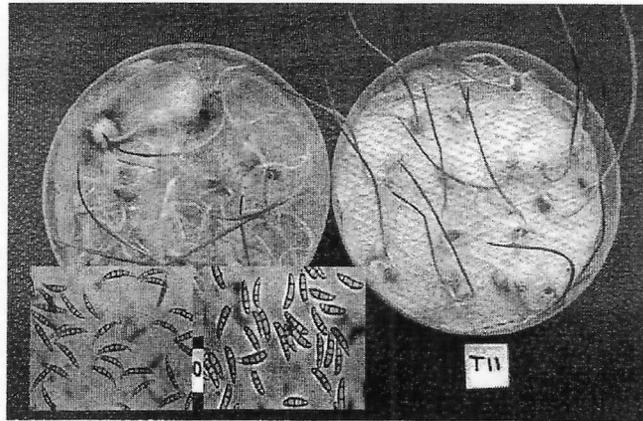


Figura 1.1 Muerte de plantula de trigo generadas a partir de granos infectados con *Fusarium pseudograminearum* (izquierda) y granos sanos (derecha). El recuadro muestra macroconidias de *F. pseudograminearum* (izq.) y de *F. culmorum* (der.)

**Nombres de la enfermedad:** Se le conoce como Fusariosis, pudrición de semillas o incluso caída de plantulas. Se identifica porque la siembra se demora en emerger y al escarbar en el surco de siembra se distinguen granos parcialmente descompuestos.

**Agente Causal:** Se encuentran varias especies involucradas. Las mas importantes son *Fusarium culmorum* y *Fusarium pseudograminearum* del Grupo 1. Además de causar un mal establecimiento de la siembra, afectan el desarrollo de las raíces del trigo y conforman el grupo de hongos causantes del complejo de pudriciones radiculares, junto con el mal del pié.

**Ambiente que le resulta favorable:** Suelos frios (- 2 a 5 °C), semillas dañadas y la siembra a excesiva profundidad (> 3 cm).

**Medidas de control:** Lo principal es el uso de semillas. Recordemos que todas las semillas son granos, pero no todos los granos son semillas. Lo que se conoce como semilla certificada es un producto tecnologico donde se integra: pureza varietal, calidad fitosanitaria, germinación y viabilidad. La preparación de una cama de semilla adecuada tambien es importante. Usar

desinfectantes de semilla, como por ejemplo : Vincit (Flutriafol). Dividend (Difenoconazole) o Raxil (Tebuconazole)

## 1.2 Muerte de plántulas por Pythium



*Figura 1.2 Muerte de apices de raíces coronales en una planta avena por el hongo Pythium. El recuadro amplía tejidos radiculares los que se encuentran infectados por oosporas enquistadas de este hongo ficomicete.*

**Nombres de la enfermedad:** Pudrición en Cero labranza, pudrición radicular por Pythium, pudrición de suelos húmedos.

**Agente Causal:** Corresponde a uno o mas especies de hongos de la familia Pythiaceae. No se ha descrito en Chile, específicamente, cuales son las especies involucradas.

**Ambiente que le resulta favorable:** Suelos inundados, sectores mas bajos de los potreros. Monocultivo de cereales, especialmente donde se practica por varios años seguidos la cero labranza. Se encuentra asociada al uso frecuente de glifosato.

**Medidas de control:** Rotación de cultivos con especies que no sean gramíneas. Considerar siembras de raps o lupino. Mejorar el drenaje de los sectores afectados. Rotura de los suelos. Quema de los rastrojos de cereales.

## 2. Enfermedades en macolla y encañado

### 2.1 El virus del enanismo amarillo



Figura 2.1 Dos variedades de trigo con diferente nivel de severidad de Virus del enanismo amarillo de la cebada. El recuadro destaca el típico síntoma, en hojas bandera, con clorosis desde el ápice, con necrosis y formación de flecha similar a la descrita como deficiencia de potasio.

**Agente Causal:** La sintomatología aparece cuando un pulgon o áfido infectado con el Virus del enanismo amarillo, pica y se alimenta en una planta sana, traspasando en su saliva el agente infeccioso el cual se multiplica en los nuevos tejidos. La enfermedad es causada por un Luteovirus, que es completamente dependiente del insecto vector para transmitirse. En ausencia del áfido tampoco se observará el virus. Sin embargo, basta la población remanente de *Ropalosiphum padi*, el afido vector mas eficiente en su transmisibilidad, que se presenta a fines de verano - comienzos de otoño, para que la enfermedad se establezca. De tal manera, es posible que mas tarde, en la espigadura del cereal se encuentre la virosis presente pero no se pueda observar áfidos viables.

**Ambiente que le resulta favorable:** Practicamente todas las especies gramineas, como Ballicas, Poas, Avena, Cebada, etc, son huéspedes de los afidos vectores del Virus del enanismo amarillo. El clima temprano y frio y la presencia de rastrojo son quemar favorece la sobrevivencia de aficos viruliferos.

Talle de capacitación HFAI 8/24

**Medidas de control:** Uso de semillas certificadas de variedades resistentes. El control químico reduce la población de áfidos pero no disminuye necesariamente la presencia de la virosis.

## 2.2 La Septoriosis de la hoja



Figura 2.2 Grave ataque de septoriosis de la hoja con destrucción completa de la hoja bandera y contaminación parcial de las espigas. El recuadro inferior izquierdo muestra ascos y ascosporas de *Mycosphaerella*, el hongo en su fase sexuada, mientras que el recuadro de la derecha destaca cirrus de picnidiosporas eyaculadas desde las fructificaciones asexuales o picnidios de *Septoria*.

**Agente Causal:** El nombre mas conocido es el de *Septoria tritici* que corresponde a la fase asexuada, que es la que ve el agricultor como unos puntos negros que corresponden a los picnidios. Sin embargo, es desde el rastrojo infectado del año anterior, desde donde vuelan las esporas del mismo hongo que ha estado desarrollando su fase sexuada. En este estado recibe el nombre de *Mycosphaerella graminicola*, la que inicia la enfermedad.

**Ambiente que le resulta favorable:** Siembras tempranas de trigos precoces en inviernos frios y lluviosos que terminan en primaveras húmedas y templadas constituyen el ambiente ideal para el desarrollo de septoriosis de la hoja. La cero labranza sin quema de rastrojo se asocia a mayor incidencia de septoriosis.

**Medidas de control:** La siembra de semillas certificadas de variedades resistentes o al menos tolerantes. El riesgo de que la enfermedad se presente aumenta mientras mas temprano se realiza la siembra. Las variedades de hábito invernal muestran un mecanismo de escape a septoriosis. Las medidas curativas con productos químicos son efectivas. Se puede utilizar Matador (Tebuconazole + triadimenol); Duett (Epoconazole + carbendazima); Juwell

(Epoxyconazole + Krexoxim methyl); Piori + Zenit (Azoxystrobyn + [Propiconazol+Fenpropidin])

### 2.3 Mancha amarilla, mancha parda, Helmintosporiosis.

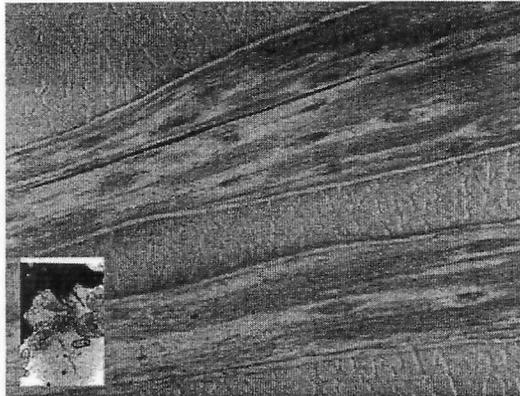


Figura 2.3. Hojas de trigo con lesiones de Mancha parda, típicas por el centro oscuro, forma ovalada, halo amarillo entorno de la lesión. El recadro inferior muestra ascoporas de *Pyrenophora tritici repentis*, el cual procede del rastrojo y constituye el inóculo primario

**Agente Causal:** Se le conoce como *Helmintosporiosis*, nombre antiguo del hongo agente causal. Ahora el estado asexual corresponde a *Drechlera tritici repentis* un hongo bastante similar al que causa la mancha en red de la cebada. El estado sexual corresponde a el ascomicete *Pyrenophora tritici repentis*.

**Ambiente que le resulta favorable:** Al igual que para otros ascomicetes, la presencia de rastrojos intactos le ofrece un sustrato desde donde se genera el inóculo primario, el cual establece la enfermedad en la nueva siembra.

Requiere de temperaturas calidas, humedad y siembras bien fertilizadas.

**Medidas de control:** Siembra de semillas de variedades resistentes, desinfectadas y en lo posible en suelos donde se quemaron los rastrojos de trigo del ciclo anterior. El monocultivo predispone para que se presente esta enfermedad.

## 2.4 Roya estriada , roya amarilla o polvillo amarillo

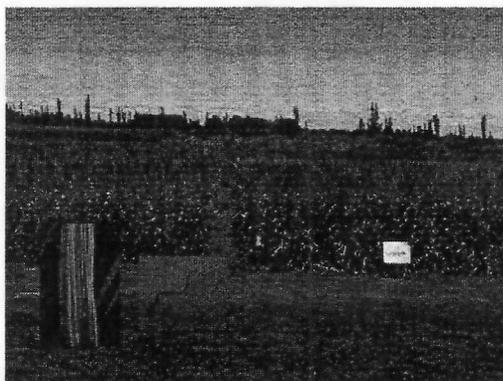


Figura 2.4 Dos variedades de trigo, a la izquierda una susceptible a roya estriada, a la derecha la variedad resistente. Los recuadros muestran a la izquierda el típico sintoma estriado mientras que a la derecha aparece una uredospra germinada que denota el desplazamiento del material nuclear hacia el extremo del tubo germinativo.

**Agente Causal:** El hongo Basidiomicete *Puccinia striiformis* (PST) el cual se caracteriza por tener un ciclo de vida incompleto. A diferencia de las otras royas del trigo, no se le conoce un huésped alternativo.

**Ambiente que le resulta favorable:** Entre las royas del trigo, PST tiene los menores requerimientos de temperatura. Su temperatura mínimas, óptima y máxima para su desarrollo son 0, 11 y 23 °C respectivamente.

**Medidas de control:** La utilización de variedades genéticamente resistentes a PST es la base para su control. El Proyecto Nacional de Trigos de INIA anualmente elabora la cartilla de recomendación de variedades que muestra las variedades de trigo que mantienen su resistencia efectiva. En forma adicional, la vida útil de la variedad de trigo, que se encuentra perdiendo su resistencia a PST, por adaptación de la población patógena del hongo, se puede alargar en manos de los productores mediante la aplicación de algún fungicida efectivo, como son aquellos del grupo de los triazoles ( Matador (Tebuconazole + Triadimenol) o estrobilurinas , Juwel (Epoxyconazole + Krexoxim methyl).

### 3 Patologías entre encañado y floración

#### 3.1 Oidio

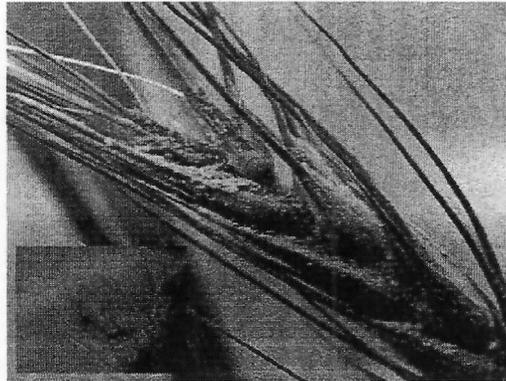


Figura 3.1 Espiga de trigo severamente afectada por Oidio. El polvo blanco corresponde a la masa de esporas y conidioforos externos al tejido, lo que se destaca en el recuadro inferior. Solamente un haustorio del hongo permanece dentro del tejido del huésped.

**Agente Causal:** El Oidio es causado por un hongo ascomicete conocido por muchos años como *Erysiphe graminis*, recientemente se volvió al nombre original de *Blumeria graminis*.

**Ambiente que le resulta favorable:** La temperatura óptima para el desarrollo de la enfermedad se encuentra entre 15 y 22 °C. El trigo es más susceptible cuando se encuentra en crecimiento rápido. Si bien las conidias son capaces de germinar en ausencia de humedad libre, prefiere 100% de humedad relativa. Siembras de trigos susceptibles fertilizadas con abundante nitrógeno predisponen para el ataque severo de Oidio.

**Medidas de control:** Uso de semillas certificadas de variedades resistentes o al menos tolerantes a la enfermedad. La interpretación correcta del análisis de suelo le permite al agricultor proporcionarle el nitrógeno que efectivamente la planta puede convertir en grano evitando el desarrollo lujurioso que predispone al desarrollo de Oidio. Existen algunos fungicidas que reducen significativamente la severidad de la enfermedad, entre los que se puede

Talle de capacitación HFAI 13/24

nombrar Prosper Plus ( Tebuconazole + Spiroxamina) y Juwel Top ( Epoxyconazole + Krexoxim Methyl + Fenpropimorph).

### 3.2 Roya colorada a roya de la hoja, roya o polvillo café.



Figura 3.2 Hoja bandera de un trigo completamente susceptible que se encuentra severamente afectada por roya de la hoja. Destaca la total defoliación de los tejidos inferiores. En el recuadro destacan las pustulas que corresponden a masas de uredosporas y tejidos del huesped que se conocen como uredosoros.

**Agente Causal:** El hongo basidiomicete que es el agente causal, recibió por muchos años el nombre de *Puccinia recondita*, ahora sin embargo se publica con el nombre *Puccinia triticina* (PT). En Chile no se ha encontrado el huesped alternate *Thalictrum spp.* especie vegetal donde ocurre la fase sexuada.

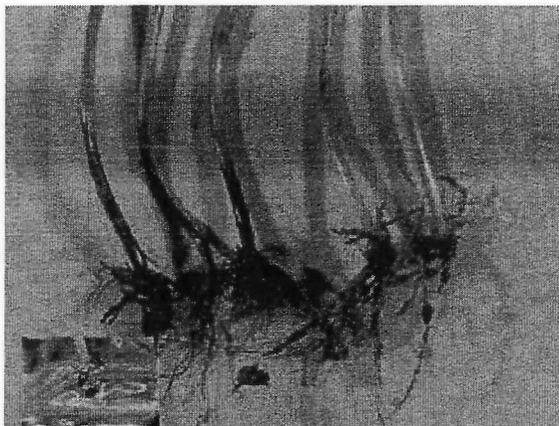
**Ambiente que le resulta favorable:** El hongo puede infectar con un periodo de tres horas de follaje mojado con temperatura sobre 20 °C. En la VII y VIII regiones PT aparece a fines de Noviembre despues de la floración. Sin embargo hay años, en que aparece antes y las mayores perdidas de rendimiento y calidad de grano precisamente ocurren cuando la planta es infectada antes de antesis.

**Medidas de control:** Siembra de semillas certificadas de variedades resistentes, las cuales pueden ser apoyadas con una aplicación de fungicida cuando la variedad ha sido utilizada por varios años y no es capaz de defenderse por si sola. Se ha logrado identificar varias fuentes de resistencia, genes especificos que le confieren resistencia, en trigos INIA. Anualmente se realiza una selección de los trigos frente a la población patógena y se mantienen en la recomendación solo aquellas variedades en las cuales se

Talle de capacitación HFAI 15/24

mantiene un nivel aceptable ( Menor al 20 % de follaje dañado con reacción de moderada susceptibilidad) de resistencia. Se pretende que el agricultor al utilizar semillas certificadas de variedades INIA no requiera de la aplicación de fungicidas.

### 3.3 Mal del Pié, pietín, *take all*.



*Figura 3.3 A la izquierda raíces severamente necrosadas por micelio del hongo causante del Mal del Pié, mientras que a la derecha destacan raíces y cuellos de plantas sanas. El recuadro muestra cuerpos frutales sexuales del hongo que contienen ascosporas maduras, las cuales pueden reiniciar el ciclo de vida del hongo.*

**Agente Causal:** El hongo ascomicete *Gaeumannomyces graminis var. tritici* el cual ataca, en orden de susceptibilidad a trigo y cebada, en menor grado a Triticale y centeno, mientras que avena es inmune.

**Ambiente que le resulta favorable:** El principal factor que favorece esta enfermedad es el buen precio del trigo, dado que, una buena rentabilidad del cereal motiva al agricultor a sembrar acortando las rotaciones y cayendo incluso en monocultivo o repetición de trigo en el mismo suelo. El monocultivo y la siembra de trigo luego de praderas naturales, especialmente en los trumaos húmedos del secano de precordillera, donde predominan las especies gramíneas que son portadoras del hongo, predisponen a que las raíces se contaminen.

**Medidas de control:** El hongo se disemina principalmente a través del contacto directo de trozos de raíces y residuos de rastrojos contaminados con tejidos nuevos y frescos de las plantas de trigo. El hongo tiene poca movilidad y se ha observado que la práctica de siembras en cero labranza, reduce el Mal del Pié, al no fraccionarse los residuos contaminados. Los fungicidas desinfectantes de semilla, Real (Trititiconazole); Latitude (silthiofam) y Galmano Plus

(Fluquinconazole + Prochloraz + Sales de cobre) han demostrado un efecto de control parcial con mejores rendimiento de las plantas protegidas, pero inferior al obtenido en el mismo suelo cuando la enfermedad se encuentra ausente.

### 3.4 Mancha ocular

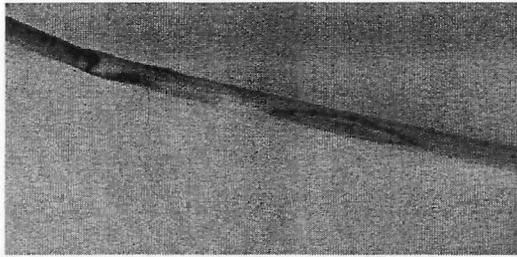


Figura 3.4 Tallo de una planta de trigo con la típica lesión en forma de ojo que le confiere el nombre a la enfermedad. El centro de la lesión muestra placas del hongo que es un signo característico de *Pseudocercoporella*, el hongo que causa la enfermedad.

**Agente Causal:** Corresponde a un hongo ascomicete, el cual se le conoce el ciclo de vida completo en Chile. En su fase asexuada se reconoce como *Pseudocercoporella herpotrichoides* mientras que la fase sexuada es el hongo *Tapesia yallundae* el cual forma apotecios en el rastrojo de trigo infectado.

**Ambiente que le resulta favorable:** Los trigos de invierno son los mas afectados, sin embargo siembras tempranas de trigos precoces tambien pueden ser afectadas. El hongo se restringue a las partes basales de las plantas sin afectar raices. Todos los cereales y muchos pastos se afectan por este hongo

**Medidas de control:** Siembra de semillas certificadas de variedades resistentes, adecuadamente tratadas con desinfectantes de semilla, aseguran el establecimiento de una siembra sana. Es necesario evitar el monocultivo, especialmente en aquellos suelos donde se observó la enfermedad.

Aplicaciones foliares de fungicidas con Prochloraz (Sportak; Mirage) y Epoxyconazole (Duett) especialmente combinadas con productor acortadores de caña, si bien no controlan completamente el problema, reducen

Talle de capacitación HFAI 18/24

significativamente la tendadura por un lado y por otro aumentan el rendimiento de grano.

## 4 Enfermedades entre floración y grano maduro

### 4.1 Carbón Volador



Figura 4.1 El carbón Volador se caracteriza por el sintoma de los granos ausentes reemplazados por una masa de teliosporas negras, que a diferencia del carbón cubierto, no tienen ningún mal olor.

**Agente Causal:** El hongo basidiomicete *Ustilago tritici* es el causante de este carbón. Parte o la totalidad de la inflorescencia es reemplazada por los tejidos del hongo

**Ambiente que le resulta favorable:** El carbón es una enfermedad monocíclica, es decir tiene un solo ciclo durante el desarrollo fenológico del trigo. Se le considera independiente de las condiciones climáticas, para expresarse. Para que la enfermedad se presente, el grano a utilizarse como semilla tiene que estar contaminado desde la temporada en que fue producido. El hongo se establece en contacto con el embrión desde donde avanza con los meristemas, aquellos tejidos de rápido desarrollo de la planta, hasta el desarrollo de la espiga momento en que toma el control de los tejidos de la espiga y los reemplaza por sus esporas.

**Medidas de control:** La siembra de semillas certificadas de variedades resistentes asegura que la enfermedad no ocurrirá. De hecho, la práctica de utilizar semillas conocidas y tratarlas con fungicidas es la más probable

explicación de la desaparición de esta enfermedad de los cultivos de trigo en Chile. Dada la naturaleza sistémica de *Ustilago*, es necesario utilizar productos fungicidas que se desplazan dentro de los tejidos. El uso correcto de dosis y métodos de cubrimiento de semillas con fungicidas triazólicos, que se asocian a la inhibición de la biosíntesis del ergosterol, el cual es un compuesto de las membranas celulares de muchos hongos, controla el 100 % de esta enfermedad.

## 4.2 Carbón hediondo

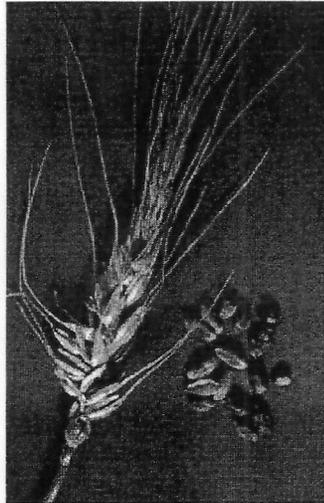


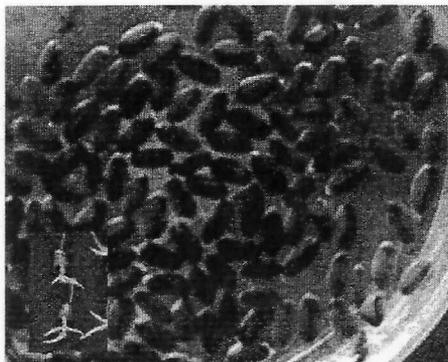
Figura 4.2 El carbón cubierto o carbón hediondo, no destruye completamente la espiga, aunque es posible detectarlas por el desorden que muestran las aristas. Parte o la totalidad de los granos son reemplazados por masas de esporas de un fuerte mal olor.

**Agente Causal:** Dos especies de hongos basidiomicetes se distinguen, *Tilletia caries* y *Tilletia foetida*. Su principal diferencia esta en el equinulado de la clamidospora, y muestran similitud en otros aspectos.

**Ambiente que le resulta favorable:** Al igual que Ustilago, se trata de una enfermedad monociclica. Sin embargo se trata de una enfermedad no sistémica. Es decir el hongo se disemina desde los granos que se encontraban reemplazados por esporas, a granos sanos por el efecto mecánico de la trilla. Se le considera independiente de las condiciones medioambientales.

**Medidas de control:** El uso de semillas certificadas, desinfectadas con fungicidas adecuados permite asegurar la ausencia de esta enfermedad.

### 4.3 Punta negra o escudete



*Figura 4.3 Algunas variedades de trigo, especialmente los trigos candeales muestran tendencia a presentar la punta del embrión oscurecida lo que se conoce como Punta Negra. En el recuadro se ilustra el hecho de que la presencia de punta Negra no afecta el valor germinativo ni la viabilidad de la semilla.*

**Agente Causal:** Si bien se asocia la Punta Negra a la presencia del organismo de naturaleza saprofita *Alternaria sp.*, no toda la Punta Negra es atribuible a este hongo.

**Ambiente que le resulta favorable:** Fertilización nitrogenada excesiva en trigos de primavera establecidos en suelos regados son las condiciones más favorables para que ocurra la enfermedad. Especialmente el exceso de agua durante la antesis predispone a la presencia de Punta Negra.

**Medidas de control:** Evitar la siembra de variedades con mayor tendencia a presentar Punta Negra. Fertilizar solo de acuerdo al análisis de suelo.

## 5 Limitaciones fitosanitarias de origen no infeccioso.

Dentro de este grupo se incluyen una serie de eventos, algunos ocurren por intervención directa del agricultor, como son las fitotoxicidades de agroquímicos por equivocaciones en dosis o momentos de aplicación y también los accidentes de origen natural como son bajas temperaturas, o daños por viento. Así mismo, se incluyen las deficiencias y/o excesos de fertilizantes los que también pueden causar anomalías en trigo o candeal.

Un evento frecuente de observar es toxicidad por residualidad de herbicidas como es el caso de ingredientes activos, suelo-activos, que se mantienen durante largos periodos. El agricultor tiene que mantener un registro adecuado del uso dado a los suelos donde pretende sembrar y prestar atención a los agroquímicos considerados en el ciclo agrícola anterior.

En el tema fertilidad, de importancia es la sensibilidad que tienen el candeal a la ausencia de algunos microelementos. El candeal es muy sensible a la falta de Zinc y de Manganeso. Luego es necesario destacar que no se debe sembrar candeales en suelos donde no se cuente con la información precisa del análisis de suelo. Solamente así se podrá colocar la cantidad de micronutrientes que son esenciales para el éxito de la siembra.

## 6 Recomendaciones Generales

### La prevención

- La forma más económica de controlar las enfermedades del trigo es previniendo que se presente los organismos causales.

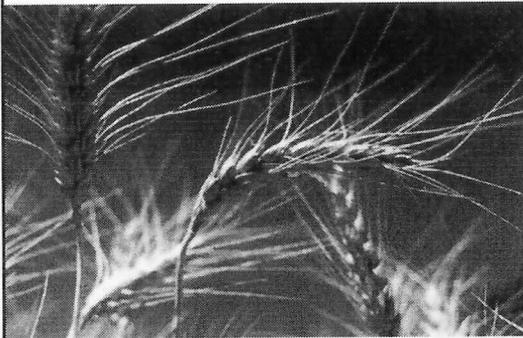
- La rotación de cultivos con ausencia de cereales en años contiguos ayuda a reducir varias enfermedades del Trigo, especialmente el mal del pié. Considerar las siembras de Raps, Lupino, Lenteja, etc, en el ciclo inmediatamente anterior a la siembra de trigo.
- El uso de semilla certificada, aporta tecnología y seguridad en la prevención de enfermedades transmisibles por semillas. Usemoslas.

#### El control curativo

- La elección de los desinfectantes de semilla mas adecuado a los problemas que existen en el potrero a sembrar.
- Evaluar las diferentes alternativas de productos fungicidas que existen en el mercado. Utilizar como referencia el siguiente libro: Manual Fitosanitario publicado por IMPPA (Importadores y productores productos fitosanitarios para la agricultura, A.G.), SAG ( Servicio agricola y Ganadero del Ministerio de Agricultura de Chile) y AFIPA ( Asociación nacional de fabricantes e importadores de productos fitosanitarios agricolas A.G.).

***PREVENIR ES LA CLAVE***

# **Clase Módulo 7**



# TRIGO

**Análisis económico,  
relación costo-  
beneficio y gestión  
de la  
comercialización**

Francisco Gana  
Enero 2007

## FACTORES TÉCNICOS Y FUNDAMENTALES



- **FACTORES FUNDAMENTALES**
  - Oferta – Demanda
  - Clima
  - Política
  - Tecnología
  
- **FACTORES TÉCNICOS**
  - Especulación

## OFERTA MUNDIAL DE TRIGO (en millones de toneladas)



	2002/04	2003/05	2004/06	2005/06	2006/07
<b>Producción</b>					
EU-25	124.829	106.878	136.778	122.685	117.927
China	90.290	86.490	91.950	97.450	103.500
India	71.810	65.100	72.150	68.640	68.000
United States	43.705	63.814	58.738	57.280	49.316
Federación Rusia	50.550	34.100	45.400	47.700	44.900
Canadá	16.198	23.552	25.860	26.775	27.300
Pakistán	18.227	19.183	19.500	21.500	21.700
Turquía	16.800	16.800	18.500	18.000	18.000
Ucrania	20.556	3.600	17.500	18.700	14.300
Argentina	12.300	14.500	16.000	13.800	14.200
Irán	12.450	13.500	14.000	14.500	14.000
Kazajstán	12.600	11.000	9.950	11.000	11.500
Australia	10.132	26.132	22.600	24.500	10.500

## DEMANDA MUNDIAL DE TRIGO (en millones de toneladas)



	2002/04	2003/05	2004/06	2005/06	2006/07
<b>Total Consumption</b>					
EU-25	118.100	107.900	115.200	119.500	116.600
China	105.200	104.500	102.000	101.000	101.000
India	74.294	68.258	72.838	69.971	72.700
Federación Rusia	39.320	35.500	37.400	38.400	37.300
United States	30.448	32.507	31.823	31.191	31.325
Pakistan	18.380	19.100	20.000	21.500	21.900
Turquía	16.800	16.800	16.800	16.100	16.800
Egypto	12.800	13.300	14.200	14.800	15.600
Iran	14.350	14.300	14.500	14.800	15.200
Ucrania	14.500	9.025	11.700	12.500	11.500
Brazil	9.890	9.800	10.200	10.800	10.400

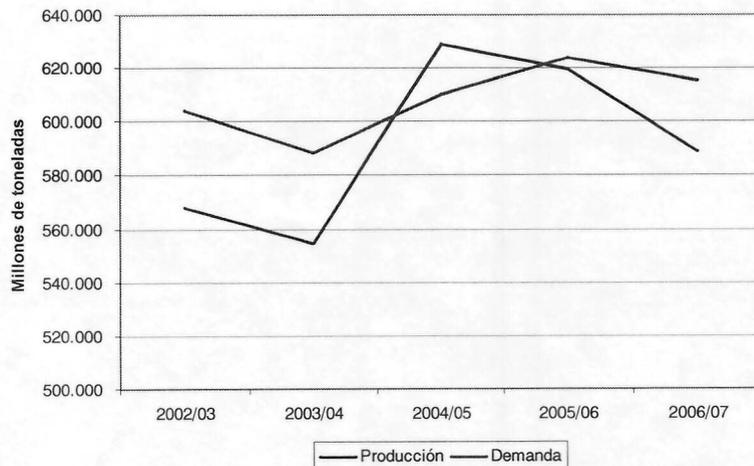
## Mercado Mundial (en millones de toneladas)



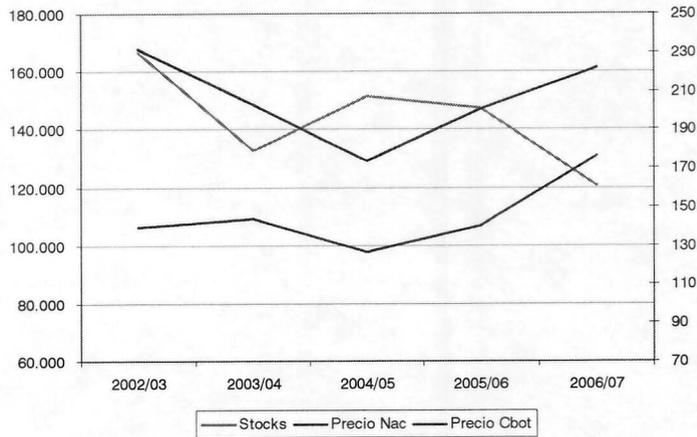
	2002/04	2003/05	2004/06	2005/06	2006/07
<b>Exportadores</b>					
1 EEUU	22.834	32.295	28.464	27.424	24.500
2 Canadá	9.393	15.526	15.142	15.644	20.500
3 EU-25	19.940	10.931	14.367	15.032	15.500
4 Australia	10.946	15.096	15.826	15.213	12.000
5 Argentina	6.276	7.346	13.502	8.301	10.000
6 Federación Rusia	12.621	3.114	7.951	10.664	9.500
7 Kazajstán	6.238	4.110	2.700	3.000	5.000
8 Ucrania	6.569	66	4.351	6.461	2.800
9 China	1.718	2.824	1.171	1.397	2.500
10 Turquía	839	854	2.217	2.900	2.000

	2002/04	2003/05	2004/06	2005/06	2006/07
<b>Importadores</b>					
1 Brasil	6.631	5.559	5.309	6.194	7.500
2 Egipto	6.327	7.295	8.150	7.771	7.000
3 EU-25	13.921	5.912	7.393	7.609	6.800
4 India	19	8	14	118	6.000
5 Japón	5.579	5.751	5.744	5.469	5.500
6 Algeria	6.079	3.933	5.398	5.469	4.800
7 Indonesia	3.984	4.535	4.661	4.981	4.800
8 Corea del Sur	4.052	3.434	3.591	3.884	3.600
9 México	3.161	3.644	3.717	3.549	3.600
10 Nigeria	2.304	2.383	3.014	3.656	3.600
11 EEUU	1.958	1.760	1.946	2.309	3.100

## Producción y Demanda Mundial

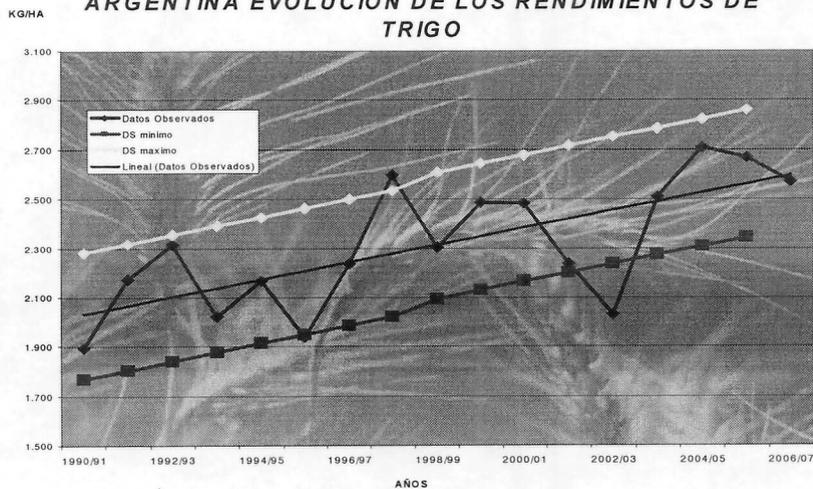


## EVOLUCION DEL PRECIO DEL TRIGO EN RELACION A LOS STOCKS EN USA



Fuente: USDA

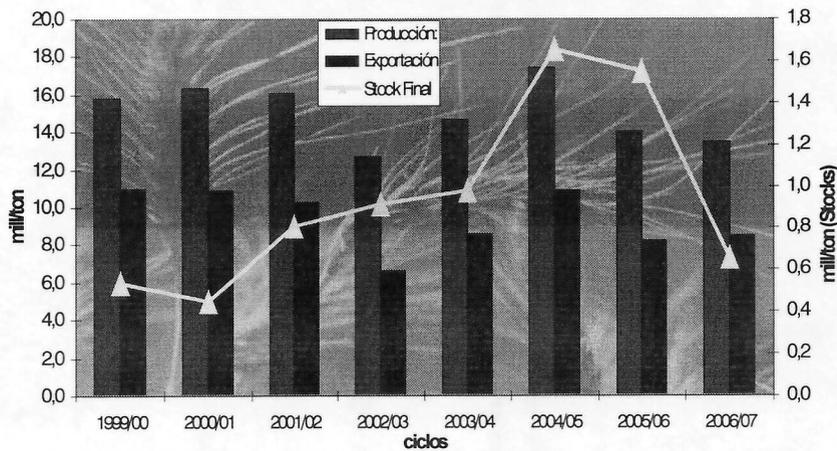
## ARGENTINA EVOLUCION DE LOS RENDIMIENTOS DE TRIGO



Fuente: Agritrend SA



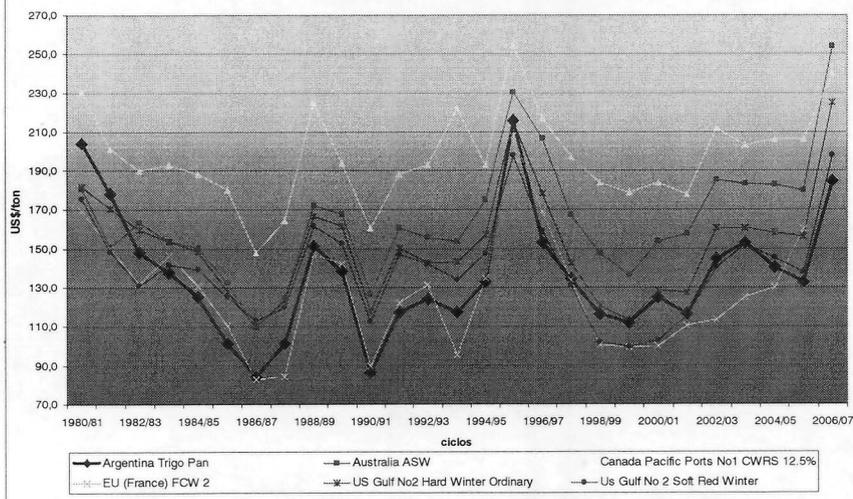
### EVOLUCION DE LA PRODUCCION, EXPORTACION Y STOCKS DE TRIGO EN ARGENTINA



Fuente: Agritrend SA



### PRECIOS MUNDIALES DEL TRIGO



Fuente: USDA

## TRIGO: FOB



Origenes	12-10-2006	Dic 06	Feb 07
Australia Prime Hard 14%	304	306	313
Canadá CWRS 13,5%	279		
Est. Unidos HRW 2 Golfo	262	264	273
Est. Unidos SRW 2 Golfo	246	248	253
<b>Argentina (Up River)</b>	<b>195</b>	<b>200</b>	<b>203</b>
Francia	241	243	245
Alemania (Cif Baltic)	238	241	243
Mar Negro (Rusia -nominal)	218		

Fuente: GIC

Diferencia Media de Flete

8,00

dol/ton

Flete Total

20,00

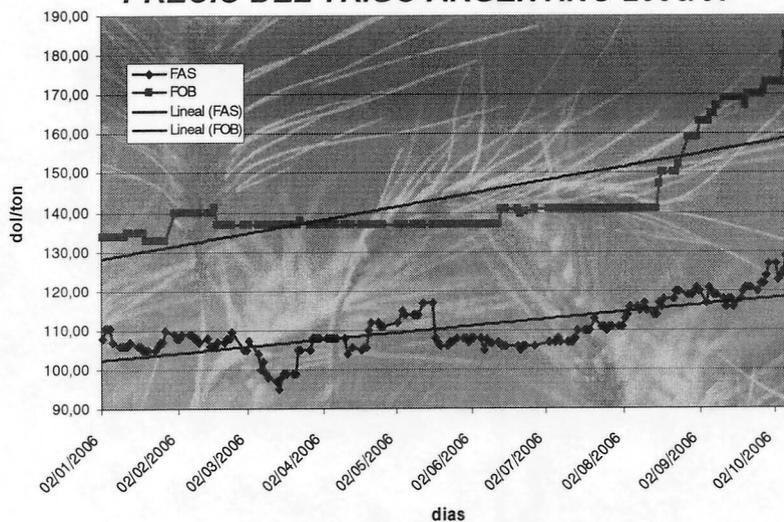
dol/ton

Tarifa por bandera

5,00

dol/ton (25% V.Flete)

## PRECIO DEL TRIGO ARGENTINO 2006/07



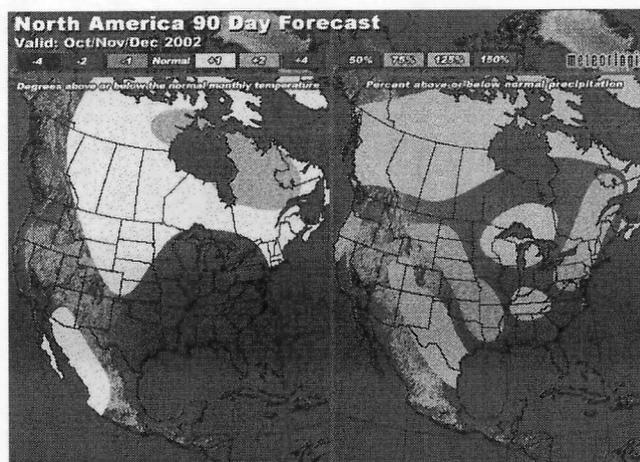
Fuente: Agritrend SA

## FACTORES FUNDAMENTALES OFERTA Y DEMANDA MUNDIAL

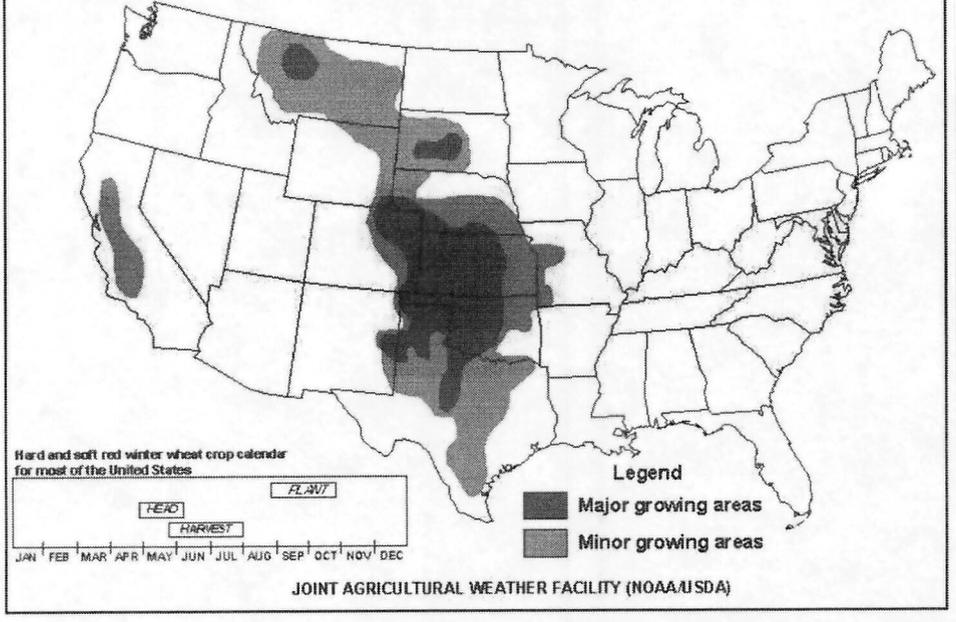


- Se proyecta un aumento en el consumo mundial de trigo y un aumento en la producción.
- Continua la estimación del rango de precios del trigo de los EUA de precios altos con tendencia a la baja.

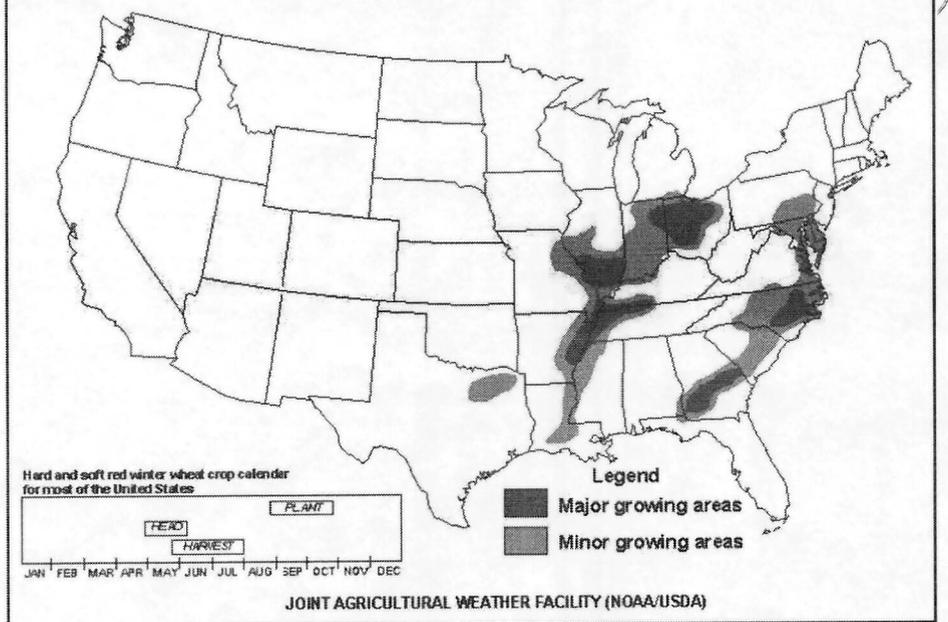
## FACTORES FUNDAMENTALES-CLIMA Pronóstico de 90 Días

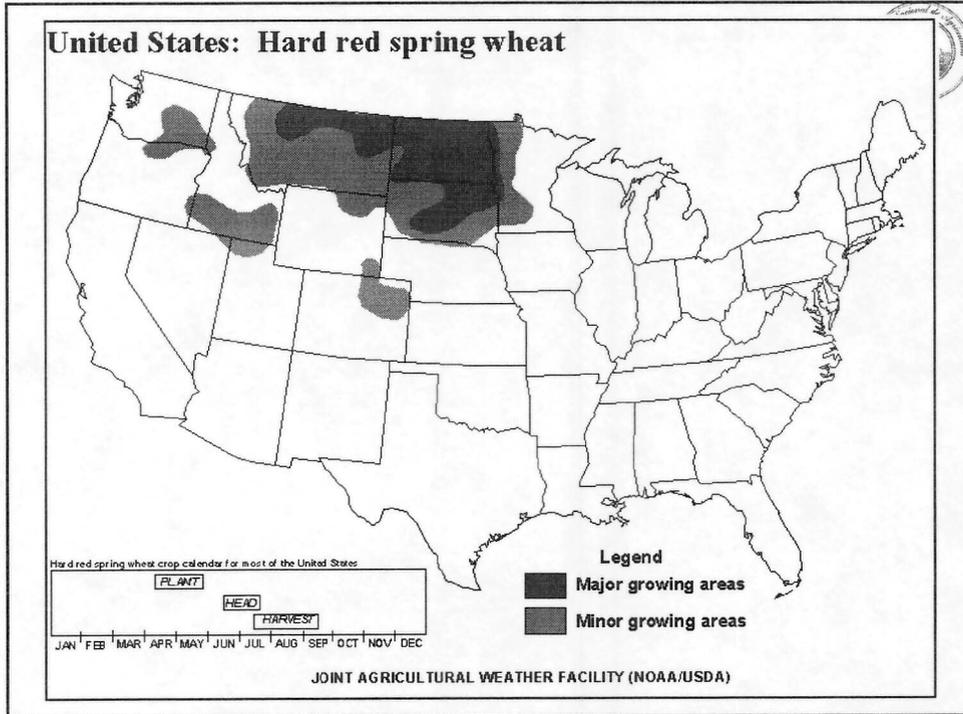


### United States: Hard red winter wheat



### United States: Soft red winter wheat





## FACTORES FUNDAMENTALES CLIMA



- Una persistente falta de lluvias afectó el normal desarrollo de los cultivos de invierno y primavera de los EUA y Canadá este año.
- Las siembras de primavera de los EUA y Canadá también se vieron afectadas por la falta de humedad durante el desarrollo de los cultivos, para luego verse afectadas por fuertes lluvias y heladas a la época de las cosechas.
- La cosecha argentina ya está completada con rendimientos sobre el promedio gracias a favorables condiciones meteorológicas.



#### FACTORES FUNDAMENTALES POLITICA

---

- La nueva política de biocombustible de los Estados Unidos mejora los índices para los préstamos de Gobierno de los EEUU, lo cual ha generado altos precios del grano en los Estados Unidos.
- La políticas de control de precios de argentina a mantenido el precio del trigo alrededor de:  
120 US\$/ton



#### EN TERMINOS GENERALES

---

- Oferta mundial limitada, consumos en permanente crecimiento y stocks finales reducidos.
- Mercado mundial muy ajustado con precios internacionales en constante alza.
- Argentina continuará con controles de precio

## Conclusiones

---



- Brasil se ha transformado en el principal importador de trigo del mundo.
- La inestable oferta Brasileña y los altos precios del cereal en Argentina este año, forzó a los molinos del Brasil a importar trigos desde diferentes orígenes.
- La demanda de granos de EEUU debiera definir precios relativamente altos hasta el 2010
- Con las actuales derechos compensatorios del 33% los precios deberían mantenerse a:
  - \$12.000 por quintal Santiago
  - \$11.000 por quintal de Chillan a Sur

# **Encuesta**

## **Curso de capacitación para productores de Trigo de la VII y VIII región**

**LUGAR REALIZACIÓN:**

---

ESTIMADO ALUMNO: CON EL PROPÓSITO DE EVALUAR Y MEJORAR LA CALIDAD DE NUESTROS CURSOS DE CAPACITACIÓN, LE SOLICITAMOS RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

**CONTENIDOS DEL CURSO**

- 1.- La relación de los contenidos del curso con el tema de éste a sido
- 2.- La profundidad con que se entregaron los contenidos fue
- 3.- La duración del curso fue
- 4.- El número de horas teóricas del curso lo considera
- 5.- El número de horas prácticas del curso lo considera

MUY BUENA(O)	BUENA(O)	REGULAR	MALA(O)	MUY MALA(O)

**MATERIALES, EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA**

- 6.- La calidad de los materiales y herramientas utilizados durante el curso han sido
- 7.- El estado y calidad de los equipos utilizados durante el curso han sido
- 8.- El estado y calidad de la infraestructura utilizada durante el curso han sido
- 9.- La calidad del texto entregado fue

MUY BUENA(O)	BUENA(O)	REGULAR	MALA(O)	MUY MALA(O)

**RELATOR**

- 10.- ¿El relator realizó una introducción inicial sobre los contenidos del curso?
- 11.- ¿El relator promueve la participación de los alumnos?
- 12.- ¿El relator responde las preguntas que realizan los participantes del curso?
- 13.- ¿El relator explica los contenidos en usando ejemplos reales y didácticos?
- 14.- ¿El relator se preocupa por el aprendizaje de los participantes?
- 15.- ¿La velocidad con que se han impartido las clases ha sido la adecuada?
- 16.- ¿El relator habla fuerte y claro durante el desarrollo de las clases?

Si	No

**EVALUACIÓN RELADORES**

- 17.- La calidad e información de las clases de Hugo Faiguenbaum fue
- 18.- La calidad e información de las clases de Nelson Espinoza fue
- 19.- La calidad e información de las clases de Francisco Matus fue
- 20.- La calidad e información de las clases de Ricardo Madariaga fue

MUY BUENA(O)	BUENA(O)	REGULAR	MALA(O)	NO ASISTÍ

**GENERALIDADES DEL CURSO**

- 21.- ¿Fue adecuado el número de participantes para el curso?
- 22.- ¿Recomendaría realizar este curso a otra persona?
- 23.- ¿Está satisfecho con en el curso?
- 24.- ¿Eliminaría algún tema del curso (si su respuesta es "si" indique cuál)?

Si	No

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

23.- ¿Podría darnos alguna sugerencia para la realización de algún curso similar a este?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_