

***Respuestas a
las preguntas***
que no hacemos
sobre el manejo del
cultivo de trigo



CÁMARA PARAGUAYA DE EXPORTADORES Y COMERCIALIZADORES DE CEREALES Y OLEAGINOSAS “CAPECO”

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

CAPECO representa a los productores, exportadores y comercializadores de cereales y oleaginosas del país, teniendo como miembros a las principales cooperativas agrícolas, empresas exportadoras nacionales y multinacionales, así como a la industria procesadora de granos.

Sus actividades principales consisten en apoyar proyectos agrícolas para la mejora de la calidad del grano y semillas, la investigación de cultivos, la fertilización del suelo, la prevención de las enfermedades de los cultivos y el cuidado del medio ambiente.

También tiene una participación activa en la mejora de la logística de exportación, búsqueda, apertura y acceso a los mercados principalmente para el maíz, trigo, soja, girasol, canola y subproductos, así como para defender los intereses de los socios a nivel nacional e internacional.

CAPECO es miembro de organizaciones internacionales como: La Alianza Internacional de Productores de Soja (ISGA), el Diálogo Internacional de Productores de Oleaginosas (IOPD) y de la Coalición Internacional del Comercio de Granos (IGTC)

Los agronegocios del sector cereales y oleaginosas (Sistema Soja - Trigo - Maíz - Girasol), representan 81% del PIB agrícola y el 47% del ingreso de divisas por exportaciones, más de US\$ 3.000 millones en inversiones y más de 250.000 puestos de trabajo. Actualmente, el sector es el motor de la “Economía Real del País”. En la última zafra, el sector movilizó alrededor de 4.500 millones de dólares.

Citación correcta:

Kohli, Man Mohan (editor). 2020. **Respuestas a las preguntas que no hacemos sobre el manejo del cultivo de trigo**. CAPECO, Asunción, Paraguay.
p 84

Palabras Claves: Trigo, *Triticum aestivum*, Manejo de Cultivo, Fertilidad, Malezas, Enfermedades, Plagas, Calidad, Límites Máximos de Residuos, Rotaciones

ISBN 978-99925-77-09-7
Dewey 633.11
AGRIS F01

Respuestas a las preguntas que no hacemos sobre el manejo del cultivo de trigo

PROYECTO

FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y
DIFUSIÓN DEL CULTIVO DE TRIGO EN PARAGUAY



Kohli, Man Mohan, editor.
Respuestas a las preguntas que no hacemos sobre el manejo
del cultivo de trigo
Asunción: CAPECO, 2020.
84 p; 19,5 x 27,5 cm.

ISBN 978-99925-77-09-7

1- Trigo. 2- *Triticum aestivum*. 3- Manejo de Cultivo. 4- Fertilidad. 5- Malezas. 6- Enfermedades. 7- Plagas. 8- Calidad. 9- Límites Máximos de Residuos. 10- Rotaciones II. CAPECO. III. Título.

AGRIS F01

Dewey 633.11

Coordinación y edición

Dr. Man Mohan Kohli

Equipo técnico

Lic. Tec. Alim. Graciela Cabrera

Ing. Agr. Stella Candia

Ing. Agr. Ruth Scholz

Ing. Agr. Pedro Chávez

Ing. Agr. Adrián Palacios

Ing. Agr. Alcides Villalba

Ing. Agr. María Luisa Ramírez

Ing. Agr. Martín Cubilla

Dr. Man Mohan Kohli

Equipo consultor

Ing. Agr. Luis E Cubilla

Agr. Alfonso Guerreros

Ing. Agr. Eduardo Dietze

Tec. Agr. Orlando Gallas

Ing. Agr. Ramón López

Tec. Agr. Egon Blaich

Comentarios

Ing. Agr. Héctor Cristaldo

Ing. Cesar Jure

PRÓLOGO

Hace más de 15 años, cuando el país importaba trigo para abastecer sus necesidades anuales, la Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO), tomó la decisión de apoyar el desarrollo de este cultivo en el país. En ese momento había más preguntas que respuestas sobre el éxito de este proyecto. Estábamos conscientes de que era un compromiso a largo plazo con múltiples componentes. Así en el 2003 perfeccionamos un Acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Ganadería nacional, que puso a disposición el CRIA, y con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT, México, para apoyo tecnológico.

Bajo este Convenio se logró dar continuidad a los trabajos de cruzamiento de variedades traídas del exterior buscando obtener variedades aptas para las condiciones de producción en el Paraguay, logrando concretar y lanzar al mercado 18 variedades que están teniendo un buen comportamiento de productividad y rentabilidad para el productor.

En 2009, dando continuidad de los trabajos de investigación y desarrollo, se suma al proyecto el Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) y junto con CAPECO se renueva el Convenio con el flamante Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) del MAG.

Con el apoyo del sector productor, organizado en las cooperativas y otros, los proveedores de insumos agrícolas con su extendido equipo de técnicos en el campo y la industria molinera y panadera, fueron claves para lograr el progreso de producción observado durante este periodo. A pesar de los altibajos de rendimientos relacionados con las condiciones climáticas, se ha logrado que el país sea autosuficiente en la producción de trigo en su demanda anual y tiene un sobrante de grano de excelente calidad para exportar.

Hoy, el productor triguero está tecnificado y cuenta con los resultados locales de las investigaciones, no sólo en la semilla (variedades nacionales), sino también en las tecnologías del manejo de producción en distintas regiones del país. El equipo técnico de los proveedores es responsable de llevar las tecnologías económicamente más eficientes a su puerta y en los momentos precisos del desarrollo del cultivo.

Este Manual de Producción titulado **“Respuestas a las preguntas que no hacemos sobre el manejo del cultivo de trigo”** fue elaborado por un gran equipo calificado de técnicos y consultores de producción para apoyar a los técnicos de campo y a los productores en general. Esperamos que este documento ayude a responder muchas preguntas que quedan en la mente de los productores, de forma directa y con palabras sencillas para sostener y mejorar la producción triguera del país en el futuro.

Sabemos que aún queda una brecha en la productividad lograda por los diferentes estratos de productores. Lo que no está claro, es que esto es por el uso de distintos niveles de tecnología, o por una gestión diferenciada. Lo que sí está claro es que, como gremio, junto a los demás, necesitamos trabajar con toda la cadena de producción para lograr que el productor llegue a cosechar los frutos de su esfuerzo con los precios estables y previsibles que compensen la calidad de producto ofrecido al mercado. Es ahí, donde las tecnologías recomendadas en este Manual van a ser utilizadas en forma integral y eficiente para seguir aumentando la producción nacional de este cultivo.

César Jure
Presidente, CAPECO

Asunción, 10 de noviembre de 2020.

ÍNDICE

Capítulo 1. Consideraciones antes de la siembra de trigo

1) Análisis del suelo	12
2) Una muestra de suelo no representativa puede causar errores graves en la recomendación de fertilización.....	12
3) Fertilización básica y encalado	13
4) Rotación de cultivos.....	13
5) Cobertura en el periodo antes de la siembra de trigo.....	14
6) ¿Se debe fertilizar la cobertura pre-siembra?	14
7) ¿Qué nutrientes deben incorporarse en la cobertura, a qué dosis?	15
8) Una alta fertilización en el trigo puede permitir bajar la dosis en los cultivos sucesores	15
9) ¿Qué respuesta presenta el cultivo de trigo con la utilización de boro, azufre y potasio?	16
10) ¿Es recomendable la utilización de inoculantes, micorrizas y otros para el trigo?	16
11) El manejo de Coró, en parcelas con antecedentes de severa infestación, es un proceso de largo plazo con el fin de reducir su población año a año	17
12) Manejo de rastrojos como control del Coró.....	17
13) Número de plantas sanas en la evaluación de insecticidas curasemillas en el control de larvas de Coró en trigo.....	18
14) ¿Hay tolerancia de los pulgones a los insecticidas?	18
15) Desección de la parcela.....	19
16) ¿Cuántos días antes se recomienda la desecación?.....	19
17) Desección de <i>Digitaria insularis</i>	20
18) Presencia de dicotiledóneas de difícil control	20
19) Manejo adecuado de rastrojos.....	21
20) Selección de variedades	21
21) Principales características agronómicas de variedades de trigo.....	22
22) Reacción a enfermedades de las variedades de trigo.....	22
23) Actualmente los productores realizan siembras muy tempranas. En este caso, ¿qué tipo de variedad se recomienda?	23
24) ¿Cuál sería la mejor fecha de siembra de trigo?.....	23
25) Mejores épocas de siembra según la experiencia de varios años	24
26) Referencia sobre el ciclo de variedades (2019).....	24
27) Densidad de semilla por variedad y porcentaje de germinación.....	25
28) Determinar la dosis de fertilización en la siembra en base al análisis químico del suelo	25
29) Listado de Curasemillas, la dosis y efecto sobre las enfermedades.....	26

Capítulo 2. Desde la germinación hasta la espigazón

1) El cultivo crece en diferentes etapas.....	28
2) Rendimiento = Espigas/m ² × Granos por espiga × Peso de grano.....	28
3) Aspectos que determinan el rendimiento final	29
4) ¿Por qué mueren los macollos y espigas?	29
5) Número de macollos vs. espigas en cuatro densidades de siembra	30
6) ¿Podemos evitar la muerte de macollos y espigas?	30
7) Algunas generalidades.....	31
8) Un buen cultivo.....	31

Capítulo 3. Manejo en la fase crítica del cultivo

1) ¿Por qué es la fase crítica?.....	34
2) Cuidados necesarios	35
3) Control químico de malezas (Post-emergente).....	35
4) Aplicación de cobertura con nitrógeno es clave para nutrir la planta en su fase crítica	36
5) ¿Hacer o no la Fertilización Foliar?.....	36
6) Pulgones, estado fenológico en el cual se presentan y umbrales de daño orientativos en el cultivo de trigo.....	37
7) Control de pulgones.....	37
8) Control de orugas	38
9) Control de chinches.....	38

Capítulo 4. Enfermedades del trigo y su manejo

1) ¿Cuándo aparecen las enfermedades?.....	40
2) Acciones requeridas antes de considerar el control químico.....	40
3) Impacto de la fecha de siembra y el clima sobre la intensidad de las enfermedades	41
4) Los hongos que se dispersan por el aire	41
5) Los hongos que vienen de rastros	42
6) Enfermedades de la espiga	42
7) Enfermedades causadas por virus.....	43
8) Enfermedades transmitidas por semilla	43
9) Impacto de las enfermedades sobre las características agronómicas.....	44
10) Momento de aplicación foliar de fungicidas.....	44
11) Fungicidas para el control de enfermedades foliares y de la espiga.....	45
12) ¿Por qué no se recomiendan los fungicidas basados en una Estrobirulina para el control de la Fusariosis de la Espiga?.....	45

Capítulo 5. Plagas del trigo y su manejo

1) Tipos de plagas en trigo.....	48
2) Pulgones.....	48
3) Nivel de daño de la parte aérea del trigo afectada por los principales pulgones	49
4) Orugas.....	50
5) Coró de las Pasturas (<i>Diloboderus abderus</i>).....	51

6) Ciclo biológico de Coró de las pasturas	52
7) Chinchas en trigo.....	53

Capítulo 6. Desde la espigazón hasta la madurez

1) Amigo productor.....	56
2) Rendimiento = Espigas/m ² × Granos por espiga × Peso de grano.....	56
3) El clima es lo más crítico en esta fase	57
4) Las temperaturas nocturnas son claves para un alto rendimiento	57
5) Enfermedades de la espiga	58
6) Daño en cultivos susceptibles.....	58
7) Cuidado con los fungicidas que contengan Estrobirulinas para controlar Fusariosis.....	59
8) La humedad prolongada también afecta la calidad, resultando en lavado de grano, bajo PH, baja Proteína, bajo Falling Number y Granos Brotados	59
9) Efecto de la temperatura del secado sobre la calidad del trigo	60
10) El trigo paraguayo tiene una excelente calidad.....	60

Capítulo 7. Calidad industrial del trigo

1) Cómo debemos entender la calidad	62
2) La definición de calidad es distinta para los diferentes sectores	62
3) Aspectos de calidad	63
4) Parámetros usados para evaluar la calidad industrial.....	63
5) Clasificación de Trigos en Paraguay	67

Capítulo 8. Límites Máximos de Residuos en Trigo

1) Agroquímicos en la producción	70
2) Codex	70
3) Limite máximo de residuos (LMR)	71
4) ¿Cómo y por qué se establecen los LMR?	71
5) ¿Pueden variar los límites en diferentes países?	72
6) Residuos de plaguicidas.....	72
7) La situación actual	73
8) ¿Cuál es nuestra responsabilidad?	73
9) Brasil, como otros países, tiene la potestad de establecer sus propios LMR	74

Capítulo 9. Calidad Comercial del Trigo

1) Calidad Comercial e Industrial del Trigo.....	76
2) El precio para el productor depende de la calidad comercial de su cosecha	76
3) Peso hectolítrico (PH).....	77
4) Cuerpos extraños.....	77
5) Granos dañados.....	77
6) Clasificación de Trigos en Paraguay	79
7) Criterios que afectan a los precios en la recepción.....	80
8) ¿Qué debemos hacer para garantizar la producción de alta calidad?	80
9) ¿Qué debemos hacer para producir y comercializar trigos de alta calidad?	81
10) Producción triguera a través de una década.....	81

CAPÍTULO

1

Consideraciones antes de la siembra de trigo

7 Análisis del suelo

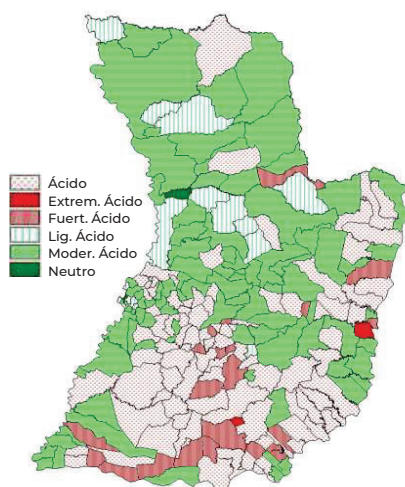


El muestreo de suelo: Es la primera etapa para la adopción de un programa de fertilización y encalado. Un error en la toma de muestras es muy perjudicial, debido a que no puede ser corregido en las etapas de análisis de laboratorio, de interpretación de resultados analíticos y mucho menos en la recomendación de fertilizantes.

Profundidad de muestreo: Para el **Sistema de Siembra** directa consolidado (5 años continuos), se debe muestrear la camada de **0-10 cm**. Para el **Sistema Convencional de cultivos** (arado de disco + rastra) y cultivo mínimo (escarificador, o rastra liviana) se debe muestrear la camada de **0-20 cm**.

Muestrear entre 15 a 20 sub-muestras, aleatoriamente, en cada parcela para formar una muestra única compuesta.

2 Una muestra de suelo no representativa puede causar errores graves en la recomendación de fertilización



Fuente: Bataglia, 2011

- Las muestras deben ser tomadas con tiempo suficiente (3 meses antes de la siembra). A mayor cantidad de muestras por superficie los resultados serán más representativos y eficaces para corregir la fertilidad.
- La interpretación de los resultados se hace por las categorías de la fertilidad de suelo y de acuerdo a las calibraciones de métodos analíticos.
- Las recomendaciones de correctivos de acidez son realizadas por cultivos o por sistema de cultivos.
- La recomendación de fertilizantes es indicada conforme al sistema de cultivo utilizado y la disponibilidad de recursos.

3 Fertilización básica y encalado



El análisis de suelo constituye el factor determinante para un programa de fertilización y el encalado de la parcela. Esta practica desempeña un papel clave para monitorear la fertilidad del suelo en un plan de rotación de cultivos.

La cantidad de fertilizante que se debe aplicar será determinada por la disponibilidad de nutrientes en el suelo y por la demanda del cultivo.

4 Rotación de cultivos



- La rotación de cultivos es importante en: reducción de la erosión, mejoramiento de las propiedades químicas y físicas del suelo y su contribución en el control de plagas, enfermedades y malezas, etc.
- La rotación de cultivos puede aumentar y/o estabilizar los rendimientos de trigo de año a año.
- Entre las opciones de rotación de cultivos se tiene lupino, vicia, avena negra, centeno, nabo forrajero o mezcla de abonos verdes para los meses de invierno.

5

Cobertura en el periodo antes de la siembra de trigo



Lo más prevalente en enero es la siembra de maíz para sembrar trigo a finales de mayo o junio.

La experiencia de productores líderes nos muestra que desde el mes de febrero, la cobertura de Milleteo + Nabo funciona muy bien. En campos con Coró, se puede probar Nabo solamente.



También se puede sembrar Crotalaria en enero, pero su desarrollo hasta abril no es suficiente para dejar mucho rastrojo.

La otra alternativa es sorgo de ciclo corto.

6

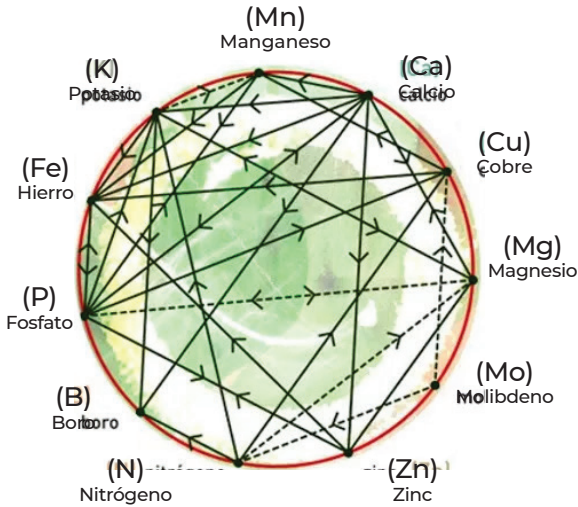
¿Se debe fertilizar la cobertura pre-siembra?



El agregado de fertilizantes en la cobertura siempre deja buenos resultados en una mayor producción de la biomasa y el control de malezas. Hay reportes científicos que señalan que la mayor cantidad de biomasa y una mayor actividad biológica en el suelo, son capaces de generar el control de enfermedades y plagas radiculares.

7

¿Qué nutrientes deben incorporarse en la cobertura y a qué dosis?



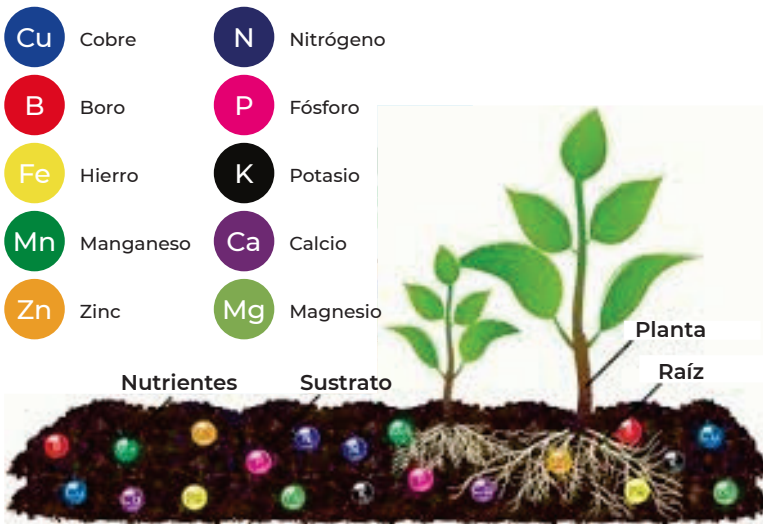
Fuente: www.fertibox.net/single-post/nutrientes-del-suelo

Fertilizar la cobertura no sólo deja una buena biomasa, sino también permite reducir la cantidad de fertilizante en el cultivo. Su eficiencia depende de varios factores, incluyendo el tipo y la fertilidad inherente del suelo y el plan de rotaciones practicadas durante años.

Se ha detectado una falta de potasio en algunos campos en el sur. Por lo tanto, sería una buena oportunidad para agregar N y K a la cobertura donde sea posible.

8

Una alta fertilización en el trigo puede permitir bajar la dosis en los cultivos sucesores

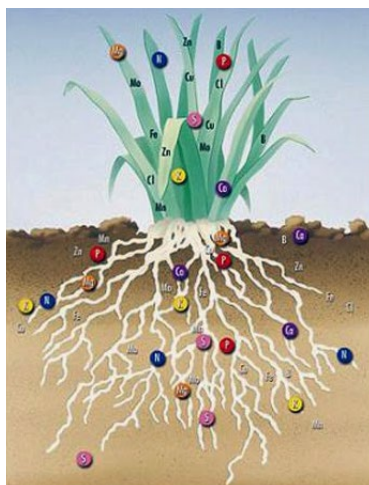


Fuente: www.fertibox.net/single-post/fertilidad-del-suelo

Los productores que realizan una alta fertilización en trigo pueden bajar la dosis en soja. Hay muchos datos que apoyan a una alta fertilización en los cereales, sea trigo o maíz, seguido con baja o mediana fertilización en soja, dependiendo de la fertilidad del suelo. Lo que sí es importante, es realizar un análisis del suelo cada tanto tiempo para dosificar la fertilización.

9

¿Qué respuesta presenta el cultivo de trigo con la utilización de boro, azufre y potasio?



Fuente: agromatica.es/quia-de-fertilizacion-y-abonado/

Todo depende del suelo y del manejo de un plan de rotaciones adecuadas para acumular una buena base de fertilidad.

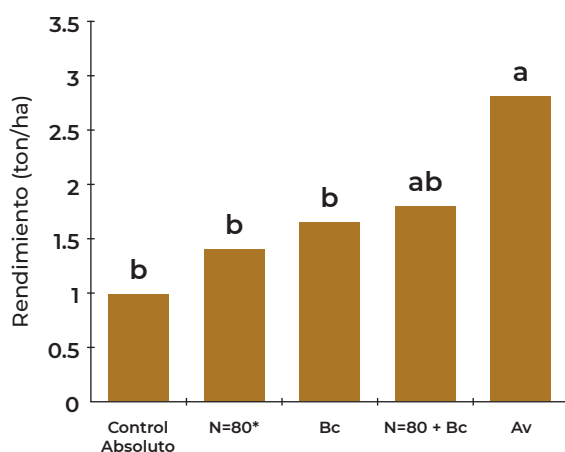
En el caso de trigo, no se han visto deficiencias a estos elementos bajo nuestras condiciones. Sin embargo, se ha observado una tendencia a una baja disponibilidad de boro, azufre y potasio en algunos campos de alta producción.

Considerando que el potasio no se ha aplicado durante varios años, es posible que haya una respuesta a su aplicación en trigo y a otros cultivos.

Se requiere una mayor investigación local para determinar los niveles que sean económicamente eficientes.

70

¿Es recomendable la utilización de inoculantes, micorrizas y otros para el trigo?



Datos con literales diferentes son significativos Tukey (P<0.05); CV=32.32%. *kg-N/ha

Estas investigaciones necesitan ser desarrolladas a nivel local, ya que los agentes biológicos tienen una interacción muy fuerte con el tipo de suelo, manejo de rotaciones y la microbiología asociada, condiciones climáticas como temperatura y humedad de suelo, etc. Estas interacciones pueden cambiar de año a año y de cultivo a cultivo.

En la literatura científica y en comparación con los abonos verdes, no se han visto efectos significativos que justifiquen el costo de inoculantes, micorrizas y otros en el cultivo de trigo.

11

El manejo de Coró, en parcelas con antecedentes de severa infestación, es un proceso de largo plazo con el fin de reducir su población año a año

El número de nidos por metro² refleja el número de larvas por metro². Para realizar el muestreo se debe limpiar el terreno con una azada y proceder al conteo de orificios en los metros muestreados.

Nivel de Control: 5 larvas de coró / m².



El nido varía en profundidad puede tener más de 25 cm



Larva de 3^{er} estadio

Su aparición pico es en junio/ julio. Las larvas de 3^{er} estadio en los nidos, son las que causan daño al cultivo del trigo y comen las raíces.

12

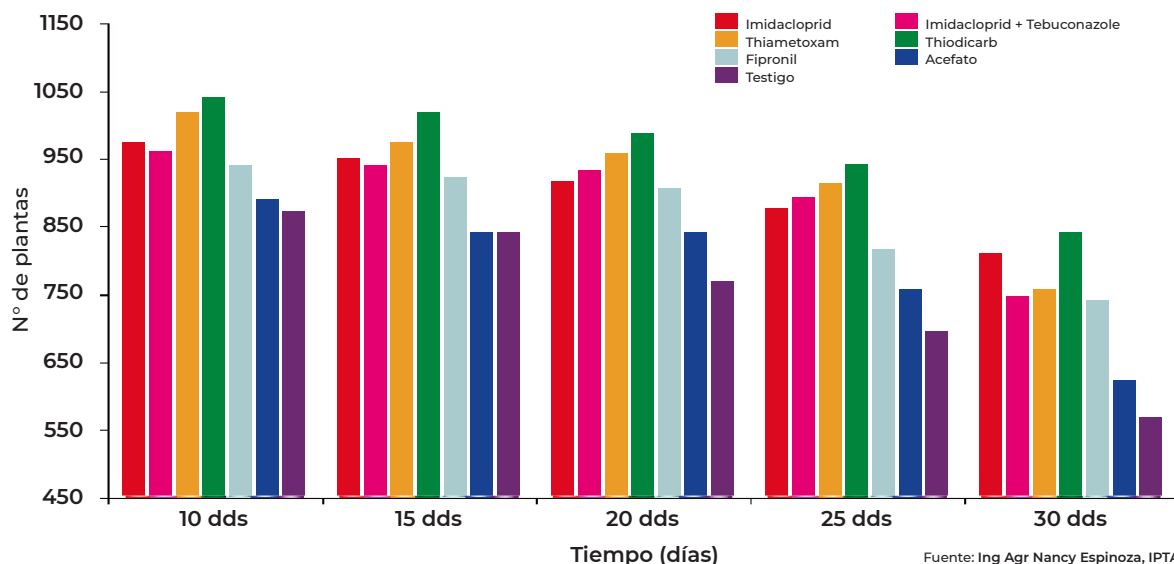
Manejo de rastrojos como control del Coró

- En enero/febrero la hembra coloca sus huevos y construye el nido.
- Ese nido necesita una cama de rastrojos.
- Los rastrojos de buena calidad (gramíneas en general) dan mayor posibilidad a que la hembra coloque más huevos y oviposite por más tiempo.
- De ahí nace la recomendación “Manejo de Paja o Rastrojo” en zonas donde hay gran cantidad de nidos por metro².
- Se debe evitar el rastrojo de gramíneas y colocar especies que no sean palatables para las larvas como el nabo, leguminosas, etc.
- Así la hembra coloca pocos huevos y las larvas mueren de hambre.

Uso de curasemillas Fipronil de buena calidad + Thiametoxan o Thiodicarb.

13

Número de plantas sanas en la evaluación de insecticidas curasemillas en el control de larvas de Coró en trigo



14

¿Hay tolerancia de los pulgones a los insecticidas?



Se ha observado mucha tolerancia de pulgones presentes en el país causada por el uso de la mezcla de insecticidas con piretroides (cipermetrina, lambdacialotrina, bifentrin etc.).

Esta **tolerancia y/o resistencia es promovida/acelerada por la sub-dosis** usada por los productores.

Los pulgones de raíz y cuello se encuentran durante todo el ciclo, indicando que **el uso de curasemillas es incorrecto o bajo en dosis**.

El **pulgón de la espiga (*Sitobion avenae*)**, ha desplazado al **pulgón verde (*Schizaphis graminum*)**, lo que significa debilidad en el control; uso repetido de los mismos productos y el chorrito de piretroides.

Se deben evaluar nuevos ingredientes activos.

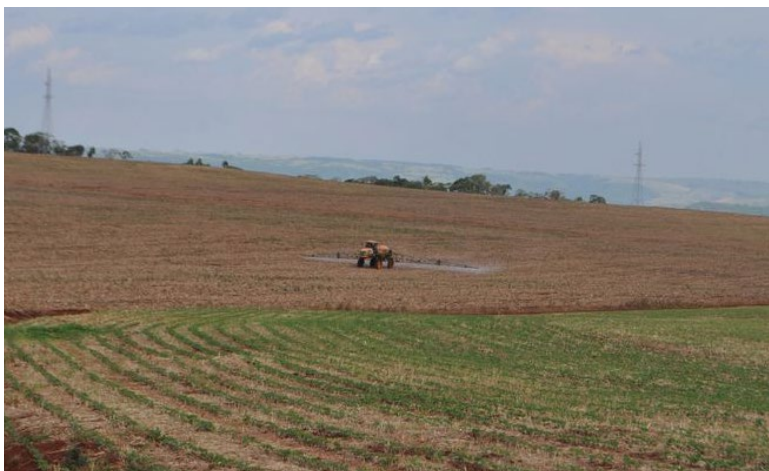
15 Dsecación de la parcela



Una buena desecación significa un gran avance en el manejo de las malezas por la época y las características del cultivo de trigo.

Es conveniente retrasar el control de las malezas hasta el periodo más cercano a la siembra del cultivo.

16 ¿Cuántos días antes de la siembra se recomienda la desecación?



La desecación va a depender de la época de siembra de la cobertura.

Es mejor si se puede dejar la cobertura hasta llegar al grano lechoso, si no, hay que desecarlo entre tres semanas y un mes antes de la siembra de trigo.

La aplicación de Clethodim antes de la siembra de trigo debe tomarse en cuenta que su residualidad en el suelo es alrededor de una semana con 800 cc/ha y 10 a 12 días con 1 l/ha. Este puede afectar la germinación y la población inicial de trigo. Los datos experimentales externos recomiendan la siembra de trigo después de 25 a 30 días pos aplicación.

17 Desección de *Digitaria insularis*



En estadíos iniciales de desarrollo

Hacer una sola aplicación.

Glifosato 48% de 1,5 a 3 l/ha + clethodim 24% a 0,8 l/ha + aceite mineral a 0,5%, o

Glifosato 48% de 1,5 a 3 l/ha l/ha + haloxyphop-R-metil 54% a 230 ml/ha.

En estadíos avanzados de desarrollo

1. Hacer aplicaciones secuenciales
2. Haloxyphop-R-metil 54% a 230 ml/ha

Glifosato 48% de 1,5 a 3 l/ha + clethodim 24% a 1,0 l/ha + aceite mineral a 0,5%

(10 a 15 días después de la primera aplicación).

18 Presencia de dicotiledóneas de difícil control



Primera aplicación con glifosato 48% a 2,5 l/ha + 2,4-D amina 72% a 800 cc a 1 l/ha

La aplicación secuencial con Paraquat 20% a 2 l/ha (10 a 15 días después de la primera aplicación).

Si no se pudo sembrar la parcela después de la desecación y hay nuevos nacimientos, por más pequeños que sean y repasar con herbicidas desecantes antes de la siembra Ej. Paraquat 1.2 a 1.5 l/ha o Glifosato 1.2 a 1.5 l/ha.

19 Manejo adecuado de rastrojos



Es considerado esencial para lograr una siembra uniforme y evitar la competencia por malezas en las etapas tempranas del crecimiento del cultivo.

Evitar en lo posible sembrar trigo en áreas donde se hizo el mismo cultivo el año anterior.

20 Selección de variedades



- Sembrar más de una variedad adaptada en su región.
- Sembrar en diferentes épocas.
- Procurar que la espigazón de las variedades sea después del 20 de julio en el norte y del 5 al 10 de agosto en el sur (para disminuir la posibilidad de incidencia de la helada).
- Seleccionar lugares altos para la siembra del trigo.
- Elegir variedades de madurez rápida para no retrasar la siembra de soja.
- Iniciar la siembra con variedades de ciclo intermedio a largo y cerrarla con una variedad de ciclo corto (precoz) respetando la época y región de siembra.

21 Principales características agronómicas de variedades de trigo*

Atributo	Variedades comerciales				Nuevas variedades		
	Itapúa 75	Itapúa 80	Itapúa 85	Canindé 21	Itapúa 90	Itapúa 95	Canindé 31
Espigazón (días)	81 a 86	68 a 73	80 a 85	70 a 75	70 a 76	75 a 80	70 a 75
Madurez (días)	130 a 135	110 a 125	126 a 131	120 a 125	120 a 127	125 a 130	115 a 125
Brotado	Mod. resistente	Mod. Susceptible	Mod. resistente	Mod. resistente	Mod. Susceptible	Mod. resistente	Mod. Susceptible
Reacción suelo ácido	Mod. Susceptible	Mod. Susceptible	Mod. Susceptible	Mod. resistente	Mod. Susceptible	Mod. resistente	Mod. Susceptible

* Todas las variedades son de altura mediana, moderadamente resistente o resistente al acame y resistente al desgrane.

22 Reacción a enfermedades de las variedades de trigo*

Enfermedad	Variedades						
	Itapúa 75	Itapúa 80	Itapúa 85	Canindé 21	Itapúa 90	Itapúa 95	Canindé 31
Roya de la hoja	R	R	R	R	R	R	R
Roya del tallo	R	R	R	R	R	R	R
Oidio	R	MR	R	R	R	R	R
Mancha amarilla	MR	MS	MR	MR	MR	R	MR
Fusariosis	MS	MS	MS	MS	S	MS	MR
Piricularia	MS	MS	MS	MS	R	MR	MR

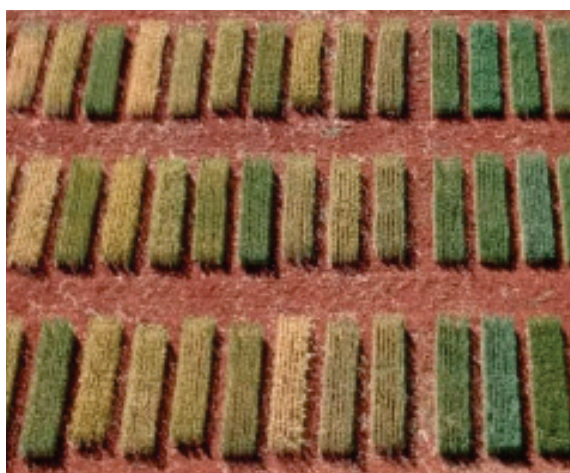
* R= Resistente, MR= Mod. Resistente, MS= Mod. Susceptible y S=Susceptible

23 Actualmente los productores realizan siembras muy tempranas. En este caso, ¿qué tipo de variedad se recomienda?



Los materiales para la siembra temprana deben ser de ciclo largo, 135 o más días, como Itapúa 75, Itapúa 85 y Canindé 21, etc. La única precaución en este caso es buscar materiales con cierto grado de resistencia a la Piricularia. Las variedades como Itapúa 90 y Canindé 1 tienen esta resistencia y pueden ser buenos candidatos para la siembra temprana.

24 ¿Cuál sería la mejor fecha de siembra de trigo?



Las mejores fechas de siembra observadas son*:

Región Norte (Canindeyú, Alto Paraná Norte y San Pedro)

_ Fines de abril hasta el 15 de mayo

Región Central (Caaguazú, Alto Paraná Sur)

_ Entre el 1 y 20 de mayo

Región Sur (Itapúa, Misiones)

_ Entre el 10 y 30 de mayo

En general, las siembras en el mes de junio son menos productivas. Sin embargo, esta situación puede cambiar de año a año en distintas variedades.

* Las fechas son referenciales para las diferentes regiones y pueden cambiar de acuerdo al clima.

25 Mejores épocas de siembra según la experiencia de varios años*

Región	Ciclo intermedio	Ciclo corto
Al norte de San Alberto	25 de abril al 5 de mayo	5 de mayo al 15 de mayo
Alto Paraná Sur y Caaguazú	1° de mayo al 10 de mayo	10 de mayo al 20 de mayo
Sur de Santa Rita	10 de mayo al 20 de mayo	20 de mayo al 30 de mayo

* Las fechas son referenciales para las diferentes regiones y pueden cambiar de acuerdo al clima.

26 Referencia sobre el ciclo de variedades (2019)

Variedades	Siembra Norte 24 de abril	Siembra Sur 17 de mayo
	Espigazón/Madurez (días)*	
Itapúa 80	68/110	73/124
Itapúa 85	81/127	86/131
Itapúa 75	82/131	86/135
Canindé 21	79/121	82/130

* Días a la espigazón y a la madurez son referenciales y pueden cambiar de acuerdo al clima del año.

27 Densidad de semilla por variedad y porcentaje de germinación

Variedades	Semillas	Poder de germinación %			
	m lineal	100 kg/ha	95 kg/ha	90 kg/ha	80 kg/ha
Itapúa 75	65-70	112	118	124	140
Itapúa 80	65-70	133	140	148	166
Itapúa 85	65-70	116	122	128	144
Itapúa 90	65-70	126	133	140	158
Itapúa 95	65-70	123	129	136	153
Canindé 1	65-70	119	125	132	149
Canindé 11	65-70	130	136	144	162
Canindé 21	65-70	116	122	128	144
Canindé 31	65-70	133	140	148	166

Se está estudiando la interacción entre la variedad y la densidad para diferentes fechas de siembra.

28 Determinar la dosis de fertilización en la siembra en base al análisis químico del suelo

Tener en cuenta:

- Porcentaje de Materia Orgánica.
- Nitratos (ppm).
- Fósforo (ppm).
- Azufre (ppm).
- pH del suelo.
- Relación Carbono/Nitrógeno.



29 Listado de Curasemillas, la dosis y efecto sobre las enfermedades

Producto		Dosis x 100 Kg/ Semillas	Control en semillas				Control foliar		
Marca Comercial	Ingrediente activo y concentración		Helmint. sativum	Septoria nodorum	Fusarium sp.	Ustilago tritici	Drechslera t. repentis	Puccinia t.	Observación
Spectro	Difenoconazole 15%	40	***	***	**	***	*	*	
Acronis	Pyraclostrobin 5% + Metil-Tiofanato 45%	125	***	***	**	*	*	*	
Acronis + Sistiva	Fluxapyroxad 33,3% (Sistiva)	100 + 80	***	***	***	**	***	***	
Acronis Top	Pyraclostrobin 5% + Metil-Tiofanato 45% + Fipronil 25%	200	***	***	**	*	*	*	
Vitavax Flo (*)	Carboxim 20% + Thiram 20%	250	***	***	**	*	*	*	Incluye insecticida
Thiracarb (*)	Thiram 35% + Carbendazín 15%	200	***	***	**	*	*	*	
Raxil 6 F	Tebuconazole 60%	40-50	**	***	*	***	*	*	
Yunta (*)	Tebuconazole 1,3% + Imidacloprid 23,3%	150-200	**	***	*	***	*	*	Incluye insecticida
Maxim RFC	Fludioxonil 2,5% + Metalaxil-M 3,75%	100	***	**	**	***	*	*	

(*) Existen productos genéricos

SI = Sin Información SC = Sin control

* = Control débil, ** = Control Regular, *** = Buen Control



CAPÍTULO

2

Desde la germinación hasta la espigazón

7

El cultivo crece en diferentes etapas



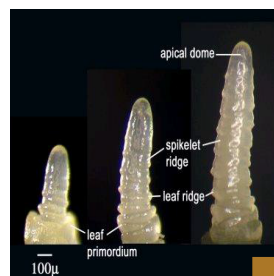
1ª hoja desplegada



Macollamiento



1er nudo formado



Iniciación de la espiga



Espigazón



Elongación del tallo



2º nudo formado



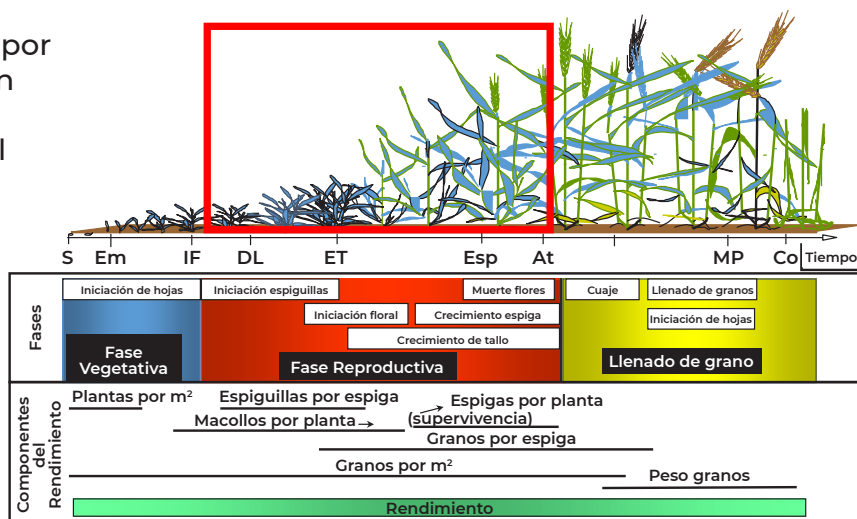
Espiga formada

Fotos: CIMMYT, Dres. Daniel Miralles, Pablo Abatte, N. Poole, FAR (GRDC, 2005).

2

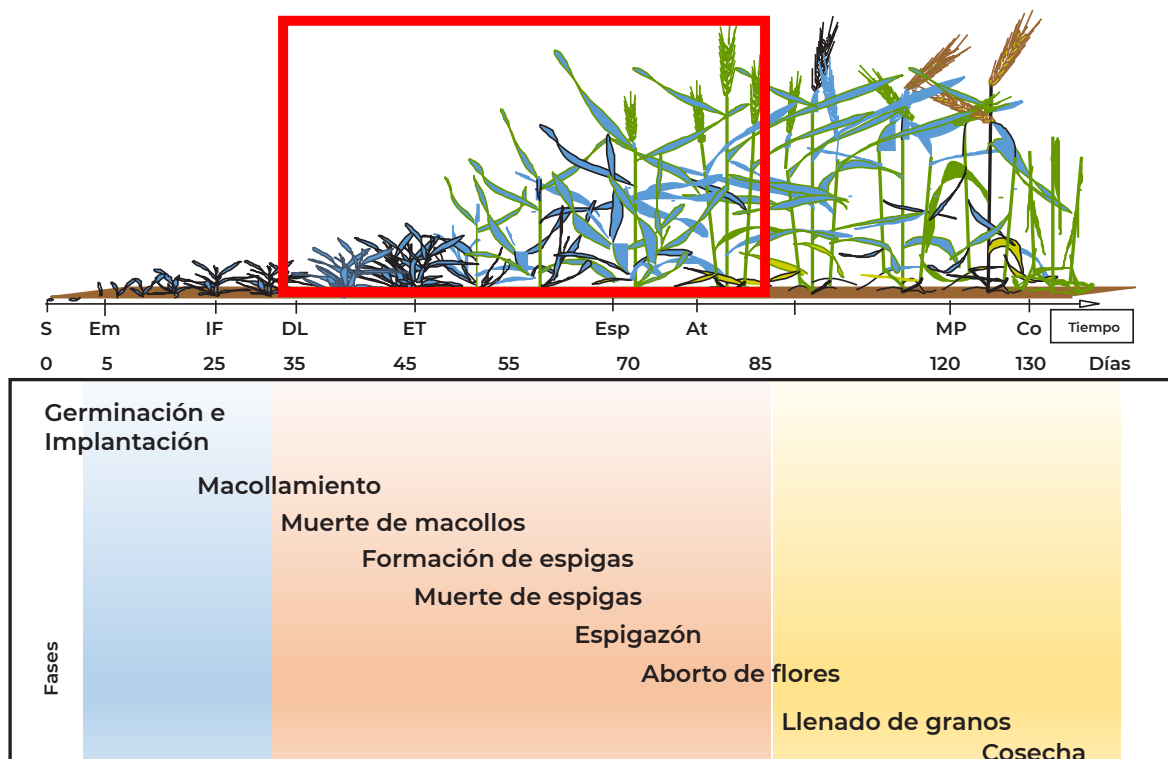
Rendimiento = Espigas/m² × Granos por espiga × Peso de grano

Espigas/m² y Granos por espiga se determinan en esta fase crítica para la formación del rendimiento.



Fuente: Daniela Miralles, UBA. Adaptado de Slafe and Rawson (1994).

3 Aspectos que determinan el rendimiento final



Fuente: Daniela Miralles, UBA. Adaptado de Slafe and Rawson (1994).

4 ¿Por qué mueren los macollos y espigas?



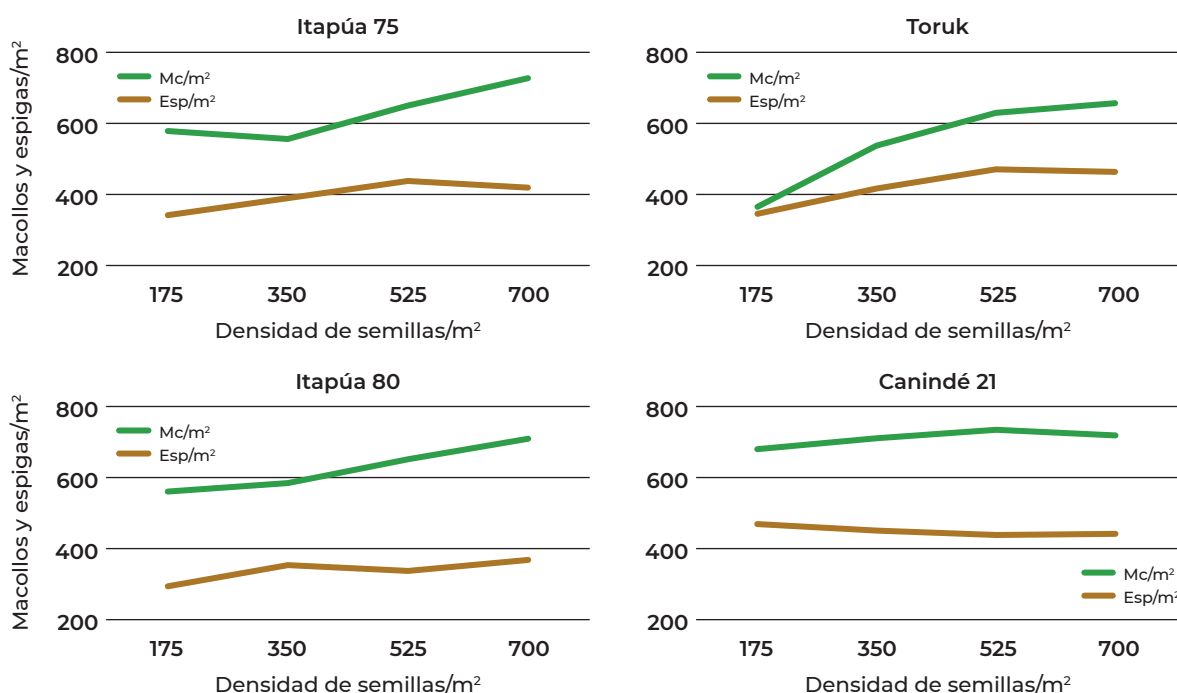
Genética: Es un carácter varietal; algunas variedades son más exigentes al manejo y a la fertilidad de campo y/o susceptibles a las condiciones climáticas. Bajo cualquier escenario adverso, estas son más proclives a perder los macollos y espigas que las variedades más rústicas. Sin embargo, la falta de macollos puede ser compensada con la densidad de siembra, especialmente en las siembras tardías.

Manejo del cultivo: Calidad de semilla, una siembra fuera de época y densidad, deficiencia nutricional, aparición de plagas y enfermedades tempranas.

Clima: Grado de sequía, falta de frío en el macollamiento y elongación.

5

Número de macollos vs. espigas en cuatro densidades de siembra



Fuente: Programa de Investigación de Trigo, 2019.

6

¿Podemos evitar la muerte de macollos y espigas?



- Conocer la variedad que se va a sembrar. Si es de poco macollaje, corregir la densidad para tener una excelente cobertura del suelo.
- Asegurar la nutrición de la cobertura (40 a 60 kg de N/ha) en el macollamiento. Es una etapa de mucha necesidad nutricional, ya que la planta además de producir masa verde, gasta considerable energía en producir espigas y prepararse para la elongación de los tallos.
- Cuidar la sanidad del cultivo, ya que el sombreado de las hojas crea un microclima con mucha humedad que es favorable para las enfermedades e insectos.

7 Algunas generalidades



- Bajo condiciones de buen manejo del suelo y siembra en época recomendada, todas las variedades son capaces de producir suficiente número de macollos para llegar a un potencial de 5 o más ton/ha.
- Dependiendo de las características de la variedad (bajo o alto macollamiento), entre 40 y 60% de macollos no llegan a formar espiga por factores mencionados anteriormente.
- A mayor densidad, hay mayor número de macollos, pero no necesariamente más espigas; especialmente si la variedad es susceptible a los factores climáticos como la sequía, etc.
- Solamente algunas variedades responden a las altas densidades para lograr un mayor número de espigas.

8 Un buen cultivo



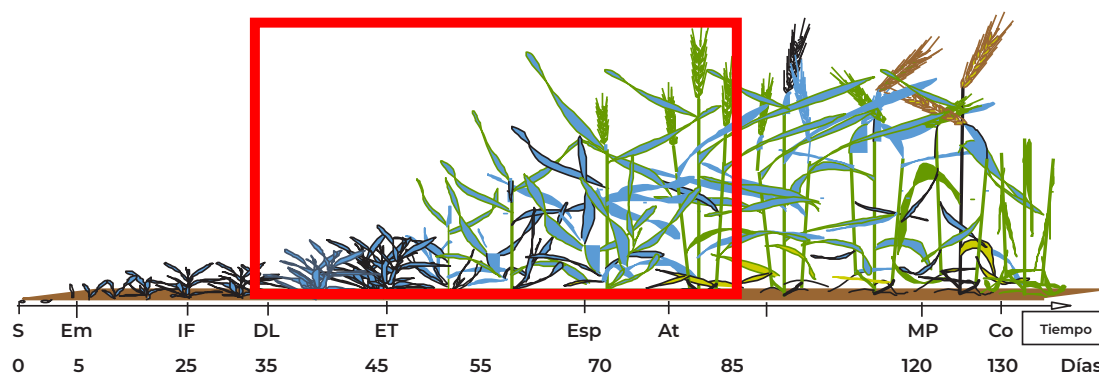
- El cultivo tiene un buen desarrollo inicial y es capaz de cubrir el suelo rápidamente.
- Una mayor cobertura de suelo no sólo ayuda a suprimir las malezas en la fase inicial del desarrollo, sino también ayuda a captar mayor cantidad de luz (radiación) que promueve el incremento de la biomasa.
- Si llegamos a lograr 400 o más espigas/m², es un buen cultivo.
- Más espigas y espigas fértiles (mayor número de granos/espiga) garantizan un alto rendimiento.
- A un buen cultivo, hay que protegerlo con el control de las enfermedades y las plagas para mantener la sanidad y larga duración verde de las hojas hasta que el cultivo llegue a una madurez normal y no forzada.



CAPÍTULO

3

Manejo en la fase crítica del cultivo



Fuente: Daniela Miralles, UBA. Adaptado de Slafe and Rawson (1994).

7 ¿Por qué es la fase crítica?

1

La planta gasta mucha energía para producir macollos.

2

Se inicia la formación y crecimiento de las espigas.

3

Se determina el número de granos por espiga.

4

Gasta energía para elevar su altura (elongación).

5

Completa las espigas y entra en la fase reproductiva.

6

Fecundación e inicio del crecimiento de granos.

2 Cuidados necesarios



Limpieza

Control de malezas.
(Siembra en rastrojo bien desecado).



Nutrición

Cobertura con nitrógeno.
(Apoyarse en un plan de rotaciones con inclusión de abonos verdes).



Protección

Contra enfermedades e insectos.
(Uso de variedades resistentes y buen manejo del plan de rotaciones).

Dentro de un concepto general de manejo integrado del cultivo, plagas y enfermedades, el control químico debe ser la última opción.

3 Control químico de malezas (Post-emergente)*

Herbicida ¹	Dosis	Malezas	Momento de aplicar	Clase toxicológica
Control de hojas anchas				
Metsulfuron (60%)	5-7 g/ha	Hojas anchas	Inicio de macollaje	Clase IV
2,4-D amina (72%)	1 l/ha		Inicio de macollaje hasta el primer nudo visible	Clase II
Control de hojas finas				
Clodinafop-propargyl 24%	125-300 ml/ha	Avena guacha y acevén	Inicios de macollaje	Clase III
Pinoxaden + clodinafop-propargyl	0,5 a 0,6 l/ha			Clase II
Control de hojas anchas y finas				
Iodosulfuron + fenoxaprop-P-etil	0,8 a 1,0 l/ha	Avena guacha, acevén y hojas anchas	Inicio de macollaje	Clase III

* El control químico es más eficiente en siembras sobre una buena desecación.

Fuente: Adrián Palacios, IPTA

¹ Consultar con el técnico de su confianza sobre los productos comerciales con estas formulaciones.

4 Aplicación de cobertura con nitrógeno es clave para nutrir la planta en su fase crítica



Cabe señalar que la eficiencia de la cobertura, **hasta el fin del macollaje**, depende en gran medida, de la humedad que haya durante este periodo.

Cultivo anterior	Profundidad de muestreo de suelo (0-10 cm)		Expectativa de rendimiento (kg/ha)		
	Materia Orgánica		< 2000	2000-3000	> 3000
	En porcentaje		Requerimiento total de N (kg/ha)		
Maíz	Bajo	< 2	60	80	100
	Medio	2-3	40	60	80
	Alto	> 3	20	40	60
Soja	Bajo	< 2	40	60	80
	Medio	2-3	20	40	60
	Alto	> 3	0	20	40

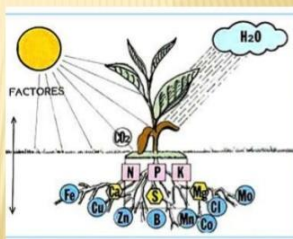
Fuente: Wendling, 2005; ajustada por la RENALAS, 2005, Citado por: Cubilla y Ferreira, 2010.

5 ¿Hacer o no la Fertilización Foliar?

Micronutrientes

✖ Son nutrientes que las plantas necesitan en menor cantidad para producir cosechas, Son:

- ✖ Boro (B)
- ✖ Zinc (Zn)
- ✖ Hierro (Fe)
- ✖ Manganeseo (Mn)
- ✖ Cobre (Cu)
- ✖ Molibdeno (Mo)
- ✖ Cobalto (Co)



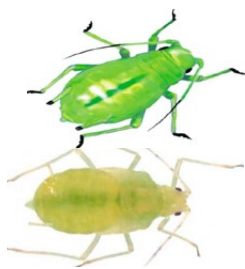
- Las experiencias locales no conceden ninguna ventaja a la fertilización foliar en trigo.
- Su aplicación está supeditada al análisis foliar para proveer elementos menores que mejoren la salud del follaje.
- La fertilización foliar se hace sólo para proveer micronutrientes y no puede remplazar la necesidad de las altas dosis de nitrógeno requeridas para el llenado de grano.

Un rendimiento de 3000 kg/ha requiere:

75 g B, 30 g Cu, 411 g Fe, 210 g Mn y 156 g Zn

6

Pulgones, estado fenológico en el cual se presentan y umbrales de daño orientativos en el cultivo de trigo



Pulgón	Estado fenológico	Umbral de daño orientativo
Pulgón verde de los cereales	Emergencia - Encañazón	Individuos por planta: _ 1-5 (15 días después de la emergencia) _ 15 (en etapas posteriores)
Pulgón amarillo de los cereales	Macollaje - Encañazón	Individuos por planta: _ 10 en macollaje _ 15 - 20 en encañazón _ 40 - 50 en hoja bandera - espigazón
Pulgón de la espiga	Encañazón - Espigazón	Individuos por espiga: _ 5 en encañazón _ 20 - 30 en grano acuoso
Pulgón ruso del trigo	Durante todo el desarrollo del cultivo	Porcentaje de plantas atacadas: _ 10% emergencia - 21 días _ 20% en macollaje _ 5 - 10% en encañazón
Pulgón de la avena	Plántula - Espigazón	Se considerando los umbrales de daño del Pulgón amarillo

Fuente Fotos: Varias citadas por Dughetti, 2012

7

Control de pulgones



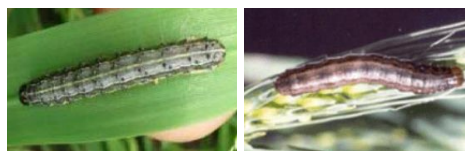
Insecticida ¹	Dosis/ha	Plagas que controla	Momento de Aplicación
Acetamiprid 20 %	100 g/ha	Pulgón de la hoja (<i>Schizaphis graminum</i>), Pulgón de los cereales (<i>Metopolophium dirhodum</i>), Pulgón de la avena (<i>Ropalosiphum padi</i>) y Pulgón de la espiga (<i>Sitobion avenae</i>)	Pulgón de la hoja Cuando se encuentren 10 pulgones por planta Pulgón de la espiga Cuando el 10% de las espigas muestreadas tengan presencia de pulgones
Acetamiprid 70 %	30 - 60 g/ha		
Imidacloprid 60 %	100 cc/ha		
Thiametoxan 60%	50 cc/ha		
Pirimicarb 50 %	150 - 200 g/ha		
Acetamiprid + Pyriproxyfen	100 - 150 cc/ha		

¹ Consultar con el técnico de su confianza sobre los productos comerciales con estas formulaciones.

Fuente: Stella Candia, IPTA

8

Control de orugas



Insecticidas ¹	Dosis/ha	Plagas que controla	Momento de Aplicación
Clorpirifos 48 EC	500 cc/ha	Oruga Cortadora (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	Cuando se observen hojas centrales amarillentas o larvas entre los rastros
Tiodicarb	100 cc/ha		
Lufenuron 5%	100 ml/ha	Oruga militar (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	Cuando se observen raspados en las hojas
Triflumuron 48 SC	50 cc/ha	Oruga defoliadora (<i>Pseudaletia sequax</i>)	
Teflubenzuron 15 SC	60 cc/ha		
Teflubenzuron 20 % + Benzoato de emamectina 5%	60 cc/ha	Oruga militar (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	Cuando se observen presencia de 5 a 10 orugas por metro
		Oruga del trigo (<i>Pseudaletia sequax</i>)	

¹ Consultar con el técnico de su confianza sobre los productos comerciales con estas formulaciones.

Fuente: Stella Candia, IPTA

9

Control de chinches



Insecticida ¹	Dosis/ha	Chinches que controla	Momento de Aplicación
Thiametoxan 60%	100 cc/ha	Barriga verde (<i>Dichelops sp.</i>), Chinche verde (<i>Nezara viridula</i>)	Cuando se encuentren 2 a 4 chinches/m lineal en etapa de granos lechosos
Thiametoxan + Bifentrin	100 cc/ha		
Thiametoxan + Lambdaialotrina	100 cc/ha		

¹ Consultar con el técnico de su confianza sobre los productos comerciales con estas formulaciones.

Fuente: Stella Candia, IPTA

CAPÍTULO

4

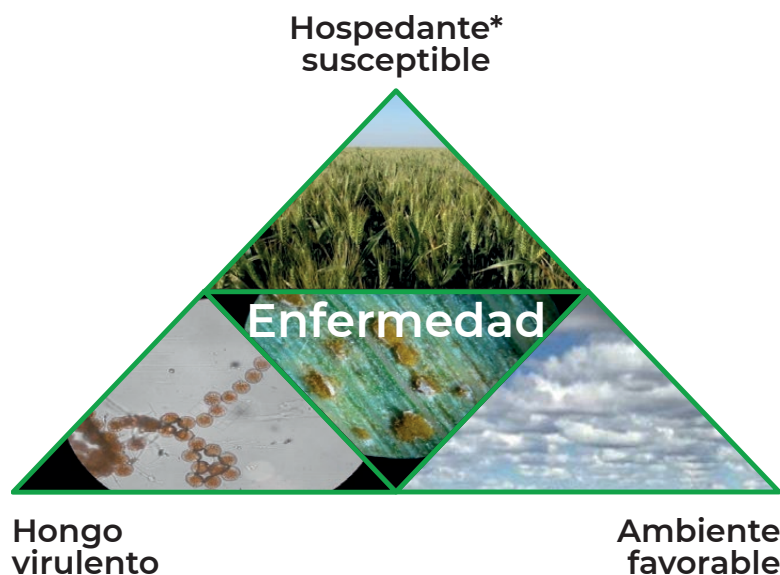
Enfermedades del trigo y su manejo

7 ¿Cuándo aparecen las enfermedades?

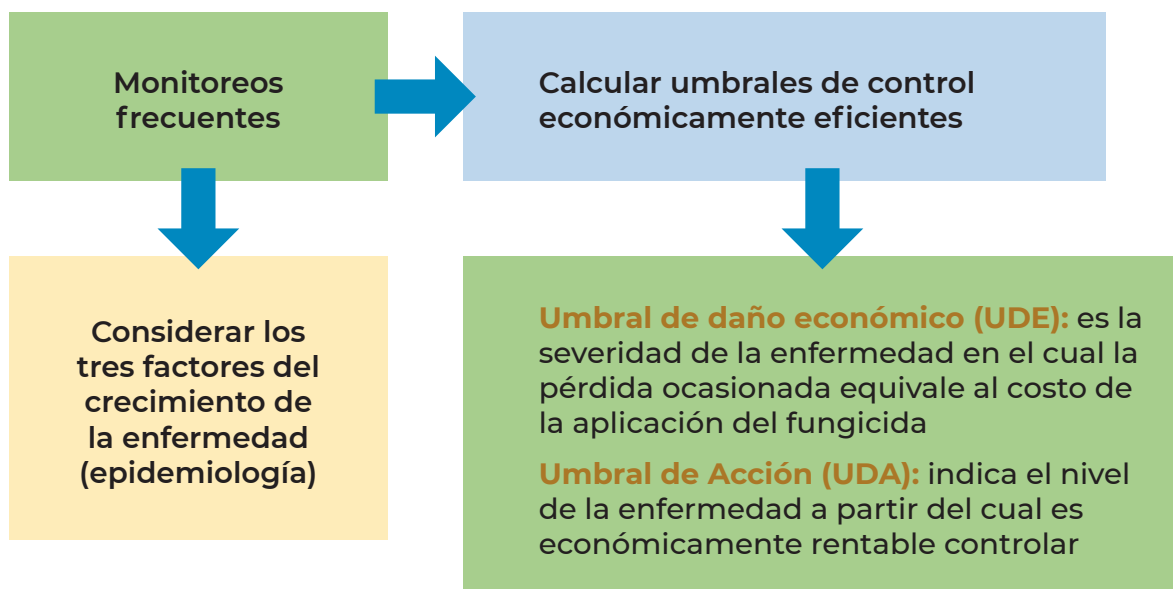
Las enfermedades aparecen sólo cuando coinciden los tres factores del triángulo (variedad susceptible, clima favorable y hongo virulento).

No ocurre la infección para causar daño al cultivo cuando uno de los factores está ausente.

* Hay que recordar que las variedades nacionales poseen resistencia genética contra un gran número de enfermedades



2 Acciones requeridas antes de considerar el control químico



Fuente: Carmona et al. aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/

3 Impacto de la fecha de siembra y el clima sobre la intensidad de las enfermedades

Las siembras tempranas sufren una mayor intensidad de manchas foliares y Piricularia (brusone) y las tardías son más afectadas por las royas.

Humedad (lluvia)	Baja			Alta		
Temp C°	Roya	Oid	Virus	MAm	Fus	Piric
10						
15						
20						
25						
30						

4 Los hongos que se dispersan por el aire



OIDIO O CENIZA (*Blumeria graminis tritici*)

Condiciones climáticas: Temperaturas frescas (10 a 22 °C) y tiempo nublado y seco.

Partes afectadas: Hojas, tallos y espigas.

Mejor estrategia de control: Variedades resistentes.

Momento de control químico: 20% de plantas con síntomas a partir del estado de encañazón.



ROYA DE LA HOJA (*Puccinia triticina*)

Condiciones climáticas: Temperaturas de 15 a 25 °C y entre 8 y 10 horas de humedad o rocío para la infección en la hoja.

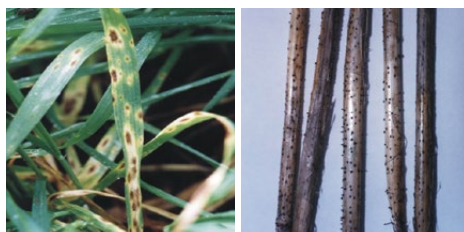
Partes afectadas: Hojas, vainas y barbas de las espigas.

Mejor estrategia de control: Variedades resistentes.

Momento de control químico: 30% de plantas con pústulas de roya.

5

Los hongos que vienen de rastrojos



MANCHA AMARILLA DE LA HOJA

(*Drechslera tritici repentis* tis)

Condiciones climáticas: Temperaturas entre 10 y 25 °C y periodos de 6 a 48 horas de mojado foliar.

Partes afectadas: Hojas y vainas (manchas irregulares ovales con borde amarillo).

Mejores estrategias de control: Rotación de cultivos y variedades.

Momento de control químico: 30% de plantas con manchas a partir del estado de encañazón.



MANCHA MARRÓN O HELMINTOSPORIOSIS

(*Bipolaris sorokiniana*)

Condiciones climáticas: Temperaturas entre 20 y 30 °C con alta humedad del ambiente.

Partes afectadas: Hojas, vainas, tallos, espiga y semilla (manchas de color café oscuro sobre las hojas, tallos y las espigas). Principal fuente de Punta Negra en la semilla.

Mejores estrategias de control: Rotación de cultivos y variedades.

Momento de control químico: 30% de plantas con manchas a partir del estado de encañazón.

6

Enfermedades de la espiga



FUSARIOSIS O GIBERELA

(*Fusarium graminearum*)

Condiciones climáticas: Temperaturas entre 15 y 30°C con alta humedad del ambiente y mojado de las espigas por más de 48 horas.

Partes afectadas: Hojas, vainas, espigas y semilla (Manchas foliares irregulares de color pardo; infección de color rosado en las espigas).

Mejores estrategias de control: Rotación de cultivos y variedades.

Momento de control químico: 50% de plantas en estado de floración.



PIRICULARIA O BRUSONE

(*Magnaporthe oryzae*)

Condiciones climáticas: Temperaturas entre 20 y 30 °C con alta humedad del ambiente y mojado de las espigas por más de 24 horas.

Partes afectadas: Hojas, vainas, espigas (Manchas irregulares de color café en las hojas y color negruzco de rachis en el punto de infección).

Mejores estrategias de control: Rotación de cultivos y variedades.

Momento de control químico: 50% de plantas en estado de espigazón.

7 Enfermedades causadas por virus



VIRUS DEL ENANISMO AMARILLO DE LA CEBADA Transmitido por varias especies de pulgones

Condiciones climáticas: Temperaturas frescas (15 a 25 °C) y tiempo seco.

Partes afectadas: Hojas, tallos y espigas (plantas enanas y distorsionadas).

Mejores estrategias de control: Controlar pulgones vectores y variedades.

Momento de control químico de pulgones: Cuando se encuentran 10 pulgones por planta.



VIRUS DEL MOSAICO DEL SUELO Transmitido por el hongo de suelo *Polymixa graminis*

Condiciones climáticas: Durante otoño e invierno con temperaturas menos de 20 °C. Las hojas que aparecen sobre los 20 °C, no tienen infección.

Partes afectadas: Hojas y tallos (plantas bajas y compactas, en algunos casos parecen como brotes de pasto con macollamiento excesivo).

Mejores estrategias de control: Rotación de cultivos y variedades.

Momento de control químico: No existe.

8 Enfermedades transmitidas por semilla



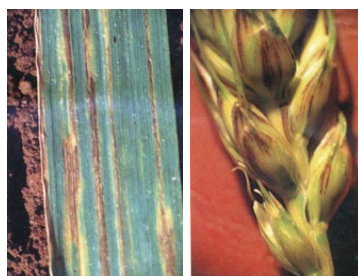
CARBÓN VOLADOR (*Ustilago tritici*)

Condiciones climáticas: Todas, ya que la enfermedad se transmite por la semilla y aparece durante la espigazón o floración.

Partes afectadas: Espigas (Después de la emergencia de la espiga, las masas de esporas negras se rompen dejando solamente el raquis).

Mejor estrategia de control: Variedades resistentes.

Momento de control químico: Tratamiento de semilla antes de la siembra.



MANCHA ESTRIADA BACTERIANA (*Xanthomonas campestris* pv. *undulosa*)

Condiciones climáticas: Temperaturas entre 20 y 30 °C con alta humedad.

Partes afectadas: Hojas, vainas, tallos, espiga y semilla (Síntomas en las hojas: manchas mojadas o estrías lineales de color café claro; en las espigas: estrías oscuras y lineales sobre las glumas).

Mejores estrategias de control: Rotación de cultivos y variedades resistentes.

Momento de control químico: No existe.

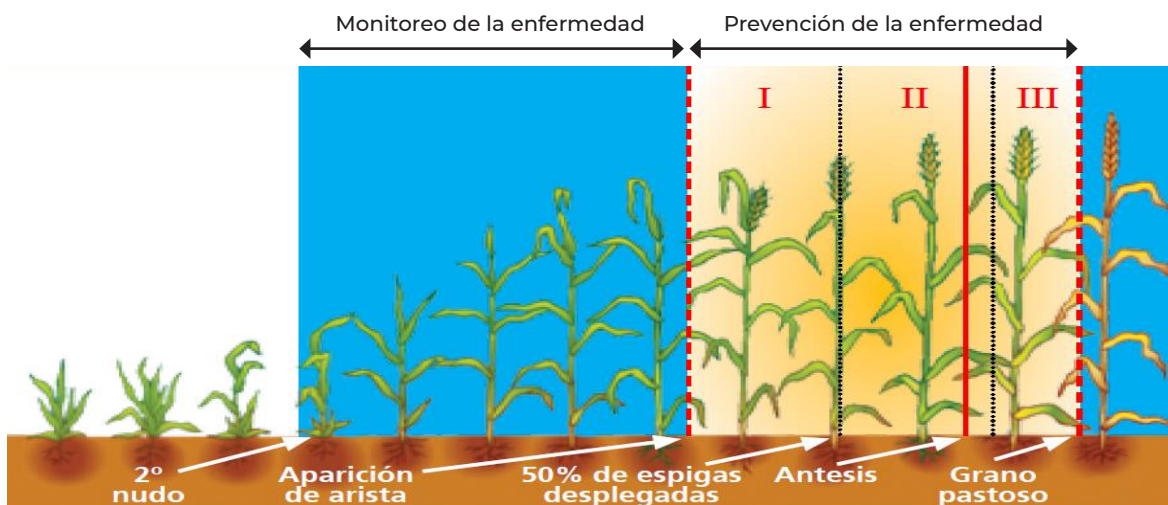
9

Impacto de las enfermedades sobre las características agronómicas

Característica	Oídio	Roya	Helmitosporiosis	Mancha amarilla	Piricularia	Fusariosis	Virus	Carbón volador
Sobrevive en los rastrojos			X	X	X	X		
Semilla infectada			X		X	X		X
Muerte de las plantas	X	X	X		X	X		
Afecta la fotosíntesis	X	X	X	X	X	X	X	
Reduce el rendimiento	X	X	X	X	X	X	X	X
Reduce la calidad	X	X	X	X		X	X	X
Punta negra			X		X			

10

Momento de aplicación foliar de fungicidas



Oídio: 20% de las plantas con síntomas a partir del estado de encañazón.

Roya de la hoja: 30% de las plantas con pústulas de roya.

Manchas foliares: 30% de las plantas con manchas a partir del estado de encañazón.

Fusariosis de la espiga: 50% de las plantas en estado de floración (antesis).

Piricularia: 50% de las plantas en estado de espigazón.

11

Fungicidas para el control de enfermedades foliares y de la espiga

Ingrediente activo	Concentración gr/lit - %	Dosis Comercial cc.gr./ha	Control de enfermedades			
			Royas	Oidio	Manchas Foliares	Fusariosis
Tebuconazole	200	750	*	**	**	**
Tebuconazole + Tryfloxistrobin	200 + 100	750	**	***	**	NR
Tryfloxistrobin + Ciproconazole	375 + 160	175	***	***	***	NR
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	133 + 50	800	**	***	***	NR
Kresoxim Methil + Epoxiconazole	125 + 125	750	***	***	***	NR
Azoxistrobin + Ciproconazole	200 + 80	300	***	**	***	NR
Benzobindiflupyr + Azoxistrobin	15% + 30%	200-300	***	**	***	NR
Pycoxistrobin + Ciproconazole	200 + 80	300	***	**	***	NR
Fluxapyroxad + Pyraclostrobin + Epoxiconazole	81 + 50 + 50	1.000 - 1.200	***	***	***	NR
Prothioconazole + Tryfloxistrobin	175 + 150	400-500	***	***	***	NR
Fenpropimorph	750	750	***	***	*	NR

Nivel de Control:

* = Control débil, ** = Control regular, *** = Buen control, NR = No recomendado

Fuente: Ruth Scholz, IPTA

12

¿Por qué no se recomiendan los fungicidas basados en una Estrobirulina para el control de la Fusariosis de la Espiga?

Los fungicidas basados en Estrobirulina parecen aumentar la micotoxina **DON (Deoxynivalenol)** en los granos cosechados. Esta micotoxina es nociva o perjudicial para la salud humana y animal. En el comercio internacional de trigo, todos los países tienen **límites máximos tolerados de DON (<2ppm)**, que deben ser respetados.



CAPÍTULO

5

Plagas del trigo y su manejo

7

Tipos de plagas en trigo

EXTERNAS

Orugas y Pulgones



RESIDENTES

Coró



CULTIVO ANTERIOR

Chinches y vaquitas



2

Pulgones



Pulgón de la Raíz* (*Ropalosiphum rufiabdominalis*)

Control Preventivo

- _ Tratamiento de semillas con insecticidas sistémicos.
- _ Thiametoxan TS.
- _ Imidacloprid TS.

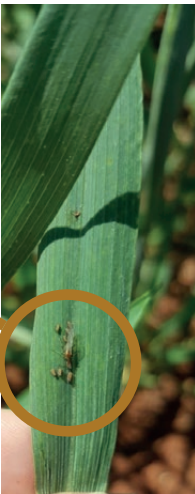


* Todos los pulgones de trigo son vectores de la Virosis de Enanismo Amarillo de la Cebada.

Uso de insecticidas sistémicos

- _ Acetamiprid.
- _ Thiametoxan.
- _ Imidacloprid.
- _ Pirimicarb (no sistémico).

Pulgón de la hoja
(*Schizaphis graminum*)



Pulgón de la espiga
(*Sitobion avenae*)



El período crítico del cultivo con respecto a esta plaga es durante el llenado de los granos. Los pulgones pueden provocar una disminución del peso de los granos, lo que produce una pérdida en el rendimiento.

3 Nivel de daño de la parte aérea del trigo afectada por los principales pulgones

Especie	Monitoreo / Momento de muestreo	Toma de decisión
Pulgón verde de los cereales (hoja)	Contaje directo Emergencia hasta Macollaje	10% de plantas contadas con presencia de pulgones
Pulgón de la Hoja	Contaje directo Encañazón hasta Inicio de Espigazón	Media de 10 pulgones por macollo
Pulgón de la Espiga	Contaje directo Espigazón hasta Granos Masosos	Media de 10 pulgones por espiga

Fuente: EMBRAPA-Trigo 2008.

4 Orugas

Oruga cortadora (*Spodoptera frugiperda*)

Ataca plántulas o plantas pequeñas, se alimenta de las hojas centrales o de la zona del cuello. Son frecuentes cuando se tienen temperaturas elevadas durante los meses de mayo y junio.



Control Químico

- _ Uso de curasemillas con Fipronil o Tiodicarb.
- _ Monitoreo.
- _ Cuando se observen raspado de hojas aplicar insecticidas Fisiológicos (Lufenuron).
- _ Cuando se observen orugas grandes, aplicar Tiodicarb, Lambdacialotrina.

Oruga militar (*Spodoptera frugiperda*)

Aparecen desde la etapa de macollaje hasta el espigamiento. Aparecen en inviernos secos y calurosos. Son muy similares a la *Pseudaletia sequax*, pero se las identifica por la Y invertida en la cabeza.



Oruga del trigo (*Pseudaletia sequax*)



Ataca al trigo y otros cereales de invierno, sus larvas son verdosas a pardas con líneas claras. Se alimentan de las hojas, pueden atacar las espigas alimentándose de la base de las mismas y destruyen el raquis.

Manejo

- _ Monitoreo constante.
- _ Ataques iniciales y Bajas poblaciones, se puede controlar con insecticidas fisiológicos.
- _ En presencia de orugas medianas y grandes, aplicar Carbamatos, Benzoato + Lufenuron.

5 Coró de las Pasturas (*Diloboderus abderus*)

Es una plaga importante en el trigo en siembra directa. Se alimenta de raíces y tallos del trigo, avena, pasturas, etc. La hembra construye el nido, donde lleva rastrojos para colocar sus huevos por encima.



Disminución del stand de plantas.



El nido varía en profundidad puede tener más de 25 cm.

El número de nidos por metro² refleja el número de larvas por metro². Para realizar el muestreo se debe limpiar el terreno con una azada y proceder al conteo de orificios en los metros muestreados. Las larvas de 3^{er} estadio son las que causan daño al cultivo del trigo.



Larva de 3^{er} estadio

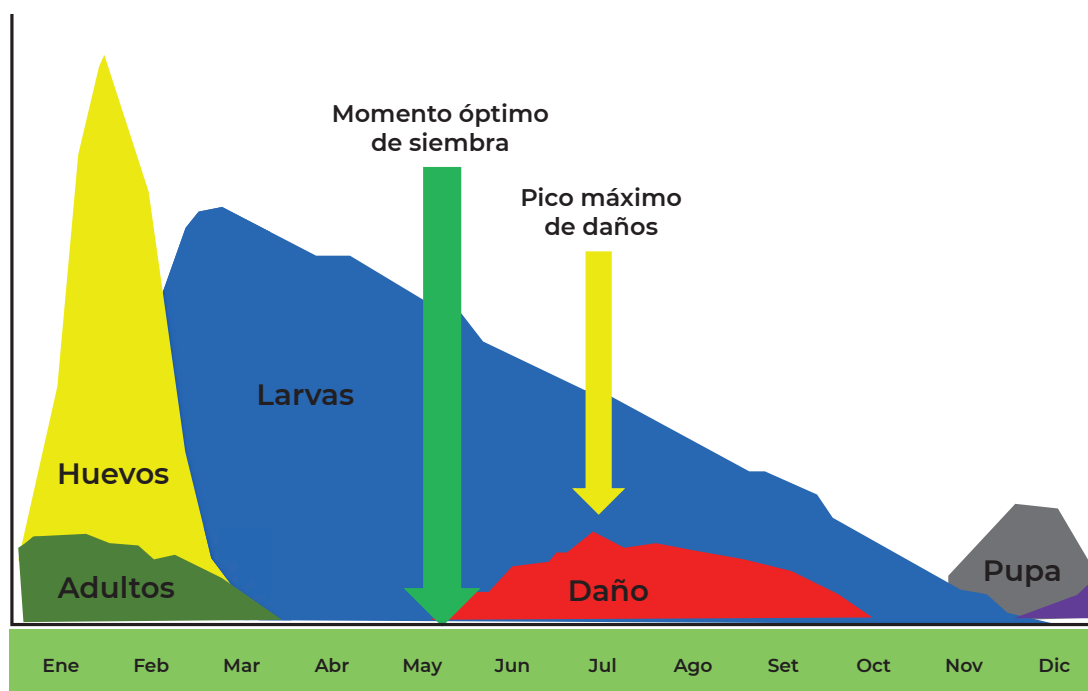
Nivel de Control: 5 larvas de coró / m²



Daños: Pérdida de plantas, se alimentan de las raíces y tallos

6

Ciclo biológico del Coró de las pasturas



1. El ciclo biológico del coró dura un año.
2. Durante el mes de julio se registra el pico máximo del ataque y por daños.
3. Sólo la larva del 3^{er} estadio causa daño.
4. Cuando se tienen más de 5 larvas por metro², al año siguiente se debe evitar la siembra de trigo, avena u otra gramínea en la parcela afectada. Se debe optar por cobertura como nabo, canola, etc.
5. El uso de insecticidas curasemillas es una alternativa.

7 Chinchas en trigo

Chinche Raspador (*Thyanta perditor*)

Introduce sus estiletes en el tejido vegetal de las hojas, tallos o espigas, succiona su contenido, provoca el vaciamiento celular y las partes afectadas quedan blancas. Pueden comprometer el cultivo desde 10 chinches por punto de muestreo.



Fuente: Salvadori, EMBRAPA, 2000.

Chinche Barriga Verde (*Dichelops sp.*)

Es una importante plaga en el maíz y secundaria en la soja. En el trigo puede ocasionar daños en el inicio del cultivo, succiona las plántulas y esto causa necrosis del tejido, perforaciones en la parte atacada, ocasionando debilidad y rotura del tallo. Atacan granos lechosos que quedan con menor peso.

Control de chinches*

Se pueden utilizar los **Insecticidas sistémicos** como:

_ Thiametoxane Imidacloprid.

Insecticidas en Mezcla

_ Thiametoxan + Bifentrin.

_ Thiametoxan + Lambdacialotrina.

_ Imidacloprid + Lambdacialotrina.





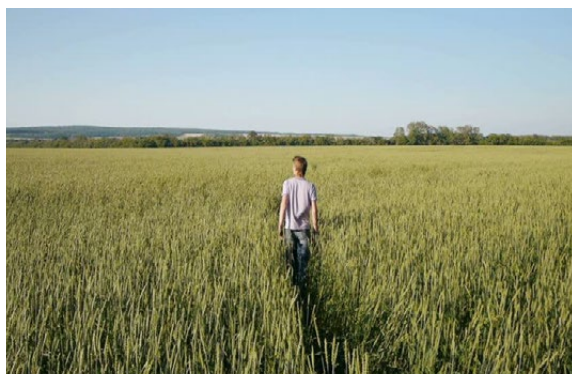
CAPÍTULO

6

Desde la
espigazón
hasta la
madurez

7 Amigo productor

Ud. le ha dado a su cultivo el mejor manejo y cuidado hasta ahora

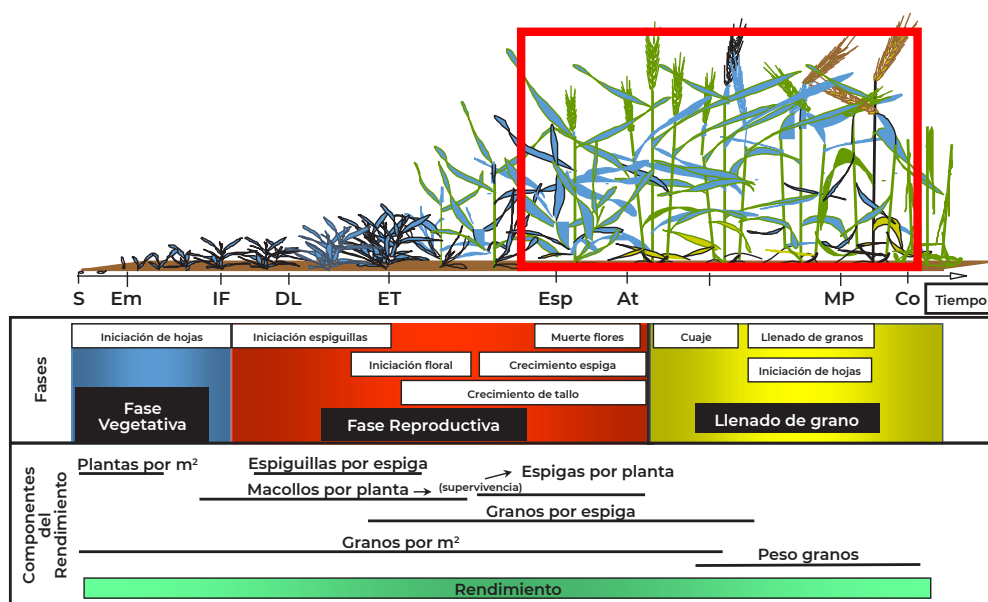


Esta fase del cultivo es semejante a cuando los hijos salen de la casa por primera vez. Tienen que adaptarse al ambiente y al mundo, y mostrar su valor y capacidad.

Su rol es apoyarles en que se conserven sanos y fuertes para realizar su potencial.

2 Rendimiento = Espigas/m² × Granos por espiga × Peso del grano

Los tres componentes del rendimiento: Número de espigas, granos por espiga y el peso del grano que son afectados en esta fase del cultivo.



Fuente: Daniela Miralles, UBA. Adaptado de Slafe and Rawson (1994).

3 El clima es lo más crítico en esta fase



Sequía: causa la muerte de espigas y/o reduce su tamaño y afecta el llenado de granos.

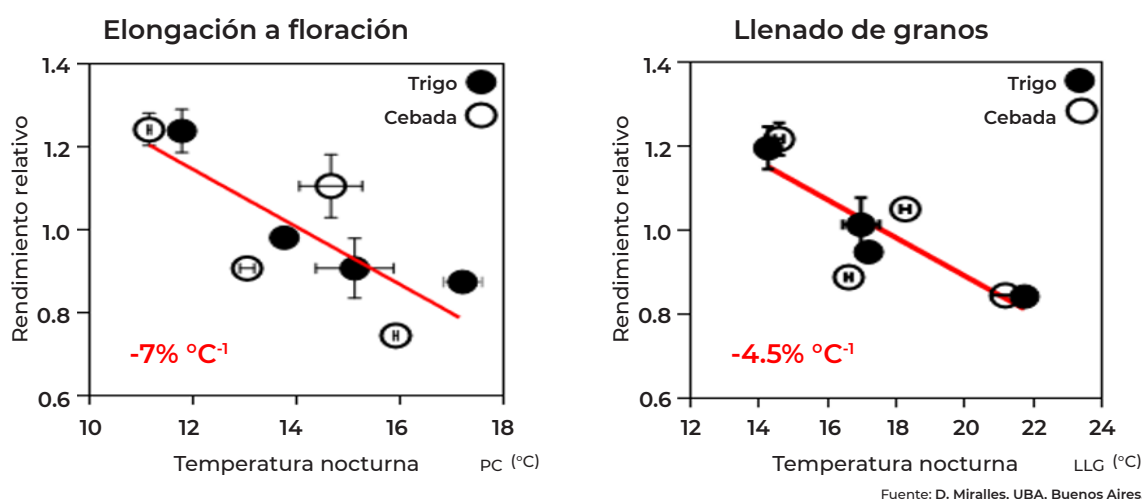
Calor: causa la muerte de las flores (menos granos por espiga) y afecta su llenado normal.

Helada: causa la muerte de las flores y de los granos ya formados o en distintas fases del llenado.

Lluvias prolongadas: (48 horas o más) crean las condiciones ideales para las enfermedades de la espiga (Piricularia o brusone y fusariosis de la espiga) y el brotado de granos antes de la cosecha.

Es importante respetar las fechas de siembra recomendadas teniendo en cuenta el crecimiento y desarrollo del cultivo junto con los cambios de la temperatura y la humedad. Las siembras fuera de la época recomendada pueden sufrir consecuencias de helada y Piricularia (siembras tempranas) y el chupado de grano y brotado (siembras tardías).

4 Las temperaturas nocturnas son claves para un alto rendimiento

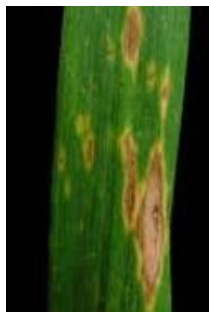


En un estudio controlado en Argentina, las temperaturas nocturnas mayores (entre 11 y 17 °C hasta la floración y entre 14 y 22 °C durante el llenado de grano) aceleraron el desarrollo del cultivo reduciendo la duración del periodo.

Este hecho afectó negativamente la captura de la radiación y la producción de biomasa, con resultados negativos sobre la determinación del número y peso de los granos y por ende, del rendimiento.

5

Enfermedades de la espiga



FUSARIOSIS O GIBERELA
(*Fusarium graminearum*)



PIRICULARIA O BRUSONE
(*Magnaporthe oryzae*)

Las dos enfermedades de la espiga (Piricularia o brusone y Fusariosis de la Espiga) requieren de la humedad continua y prolongada por más de 48 horas. El régimen de temperatura ideal para la infección de Fusariosis es entre 15 y 30 °C y para Piricularia de 20 a 30°C.

Si el pronóstico climático es favorable para su infección, estas deben ser controladas químicamente

6

Daño en cultivos susceptibles



- _ En condiciones severas, Brusone puede causar un daño total.
- _ Las pérdidas causadas por Fusariosis de la Espiga varían entre un 10 y 25% del rendimiento.
- _ Fusariosis también reduce la calidad del grano e introduce la toxina DON, que es rechazada en el mercado.

7

Cuidado con los fungicidas que contengan Estrobirulinas para controlar Fusariosis



- _ En condiciones severas, Brusone puede causar un daño total.
- _ Las pérdidas causadas por Fusariosis de la Espiga varían entre un 10 y 25% del rendimiento.
- _ Fusariosis también reduce la calidad del grano e introduce la toxina DON, que es rechazada en el mercado.

8

La humedad prolongada también afecta la calidad, resultando en lavado de grano, bajo PH, baja Proteína, bajo Falling Number y Granos Brotados



9

Efecto de la temperatura del secado sobre la calidad del trigo

Temperatura del Grano °C	Peso Hectol. kg/hl	Rend. Harina %	Gluten Hum. %	Alveograma		Vol. Pan c.c.	Valor Panad.
				W	P/L		
Testigo	78.00	69.0	36.5	394	7.6	622	95
50 °C	77.15	68.7	36.4	374	6.8	605	93
70 °C	75.10	68.9	No liga	295	9.1	425	85
90 °C	74.65	66.5	No liga	250	10.5	405	84
110 °C	72.60	64.8	No liga	230	12.2	350	82
140 °C	72.40	63.0	No liga	227	13.6	-350	82

Datos: Dra. Martha Cuniberti, INTA, Argentina.

10

El trigo paraguayo tiene una excelente calidad

- _ Trigo panificable.
- _ Peso específico >76 kg/hl.
- _ Grano semi-duro a duro.
- _ Valor de FN >300.
- _ Valor de W >250.





CAPÍTULO

7

Calidad industrial del trigo

7 Cómo debemos entender la calidad

...“aquello que demanda el cliente”..., no se trata de trigos mejores o peores, sino de trigos diferentes para usos diferentes.

La tendencia mundial hoy en día, es darle a cada cliente lo que el necesita y no lo que queremos vender.

Clasificación: Poder dar la información fidedigna al comprador sobre el producto que está comprando, ya que la clase de trigo define atributos y usos industriales sin necesidad de inspeccionar y analizar la muestra.

2 La definición de calidad es distinta para los diferentes sectores

Para el Productor:

- _ Altos rendimientos.
- _ Mayores márgenes de ganancia.

Para la industria Molinera:

- _ Rendimiento en la molienda.
- _ Peso de mil granos.
- _ Cenizas en granos enteros.
- _ Falling Number o Índice de caídas.

Para la industria Panadera:

- _ Contenido de proteína.
- _ Contenido de gluten.
- _ Propiedades reológicas de las masas (Alveografía y farinografía).
- _ Prueba de panificación.



3 Aspectos de calidad

Calidad para uso comercial

- _ Limpieza y pureza del grano.
- _ La integridad física, la humedad y el estado sanitario del grano.
- _ Los olores comercialmente objetables.
- _ Las características intrínsecas del grano (endosperma, germen, concentración de proteína, actividad enzimática, etc.).

Calidad para la industria molinera

- _ Alto rendimiento en harinas.
- _ Máxima blancura.
- _ Alto porcentaje de extracción de sémolas.
- _ Fácil molienda.
- _ Coberturas del grano fácilmente separables del resto.
- _ Grano lo más grande posible.
- _ A mayor peso o tamaño y uniformidad del grano y mayor porcentaje del endosperma, mejor es el ajuste de los cilindros encargados de la molienda.

Calidad para la industria panadera

- _ La fuerza o la estructura dada por la capacidad de la harina para absorber la mayor cantidad de agua posible, soportar un amasado intenso y generar un gran volumen de pan.
- _ El empuje dado por el poder fermentativo de la harina.
- _ Para medir la calidad panadera se utiliza el Alveógrafo y el Farinógrafo.

4 Parámetros usados para evaluar la calidad industrial



Humedad de grano _____

Granos con más de 13,5 - 14,0% de humedad no pueden ser almacenados en buenas condiciones. Varios análisis son comparados sobre una base de humedad constante para evaluar los resultados (por ejemplo: % de cenizas en base seca, % de proteína en base 13,5% de humedad etc.).



Peso hectolítrico

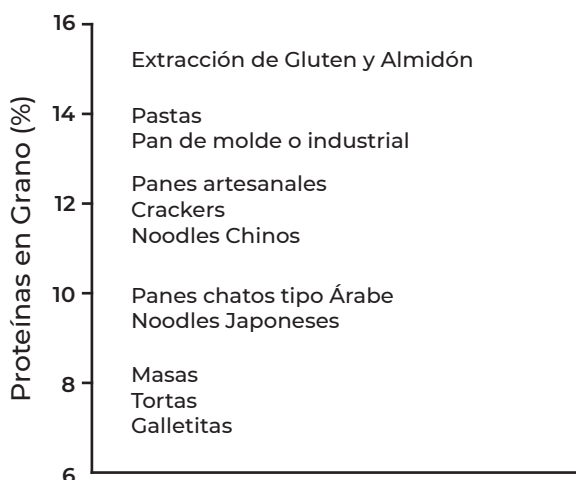
Es el peso del volumen de 100 litros de trigo, expresado en kg/hl. Es un factor correlacionado con el rendimiento de harina, y depende de la uniformidad, forma, tamaño y densidad del grano, del contenido de materias extrañas y de granos quebrados de la muestra.

Proteína del grano

Las proteínas son compuestos nitrogenados formadas por aminoácidos. Los atributos de la panificación de trigo se deben a las propiedades visco-elásticas de las proteínas llamadas Gluten, que representa un 80 % de las proteínas del trigo. La proteína se determina mediante diversos métodos que incluyen el análisis químico y espectrometría en infrarrojo. Normalmente su contenido se expresa en %, con base de 13,5% de humedad.



Usos del trigo según su contenido de Proteína





Gluten

Constituye la fracción de proteínas no solubles en agua llamadas gliadinas y gluteninas. Su función es la de aglutinar a los gránulos de almidón y en la panificación, retener los gases que se forman por la fermentación con la levadura.

- **Gliadinas:** La predominancia de las gliadinas en las masas las hace blandas, pegajosas y muy extensibles; esta es adherente y con baja elasticidad.
- **Gluteninas:** Hacen las masas firmes, elásticas y moderadamente extensibles.

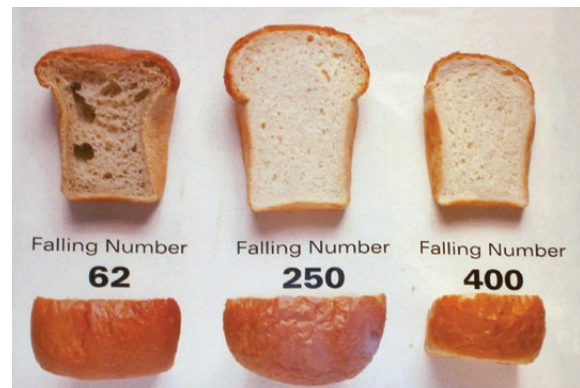
El Gluten Índice (G.I.):

Se obtiene centrifugando el gluten húmedo y forzándolo a pasar a través de un tamiz. Este parámetro estima la relación tenacidad: extensibilidad del gluten. El gluten Índice da una medida de la elasticidad del gluten húmedo. Un mayor valor de GI significa mayor elasticidad.

Falling Number - F.N. o Índice de Caída



Estima la cantidad de enzima alfa-amilasa activa en la harina, la cual determina la capacidad de la masa para fermentar con el agregado de levadura. La actividad enzimática es influenciada de manera significativa por porcentaje de granos brotados.



Alveografía



Simula el comportamiento de la masa y su retención de gases durante la fermentación, brindando información sobre sus propiedades mecánicas.

- _ **W (fuerza panadera)** expresa el trabajo de deformación de la masa, y representa de cierta manera la cantidad y calidad del gluten presente. Permite clasificar a los trigos en Duros, Semiduros y Blandos, de acuerdo a su aptitud en el uso industrial.
- _ **P: tenacidad de la masa**, indica la resistencia de la masa a ser estirada o deformada.
- _ **L: extensibilidad de la masa**, indica su capacidad para permitir el estiramiento.
- _ **P/L: relación de equilibrio** tenacidad/extensibilidad.

Farinografía

Mide las propiedades dinámicas de la masa a través de la resistencia que esta le pone al amasado mecánico en condiciones controladas.

Del farinograma se extrae la siguiente información:

- _ **% de absorción de agua** de la harina hasta alcanzar una determinada consistencia (depende de la cantidad y calidad de gluten y de la dureza del endosperma, y se relaciona con la cantidad de pan a obtener por kg de harina).
- _ **Tiempo de Desarrollo** de la masa (minutos necesarios para alcanzar la máxima consistencia).
- _ **Tiempo de estabilidad** o tolerancia al amasado (minutos durante los cuales la masa mantiene la máxima consistencia).



Panificación experimental

Es una prueba, en pequeña escala, de la capacidad de la harina para producir un pan de determinadas características. Los parámetros a estimar son: volumen de pan, aspecto exterior y color de la costra, color de la miga, y volumen específico (volumen/peso).



5 Clasificación de Trigos en Paraguay

Norma Paraguaya: Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología. NP 23 009 85.

- _ Norma de calidad que se debe utilizar para comercializar el trigo pan.
- _ No clasifica en tipos de uso, sino por valores mínimos de calidad.

Grado	Peso Hectolítrico (min kg/hl)	Cuerpos Extraños (Max. %)	Ardidos y Calcinados (Max. %)	Total Granos Dañados (Max. %)	Punta Negra (Max. %)	Panza Blanca (Max. %)	Quebrados y/o Chuzos (Max. %)	Falling Number (Segundos)	Gluten Húmedo (%)	Proteína Bruta (Min. %)
1	78	0.5	0.5	1.5	0.1	15	0.8	>250	28	12
2	76	1	1	3	0.2	25	1.8	210 - 249	28	11
3	73	2.5	1.5	5	0.3	40	3.5	170 - 209	28	10



CAPÍTULO

8

Límites Máximos de Residuos en Trigo



7

Agroquímicos en la producción



Los agroquímicos (herbicidas, fungicidas e insecticidas) son aceptados generalmente como la parte esencial para una producción exitosa de granos.

Estos insumos esenciales son usados en varias fases de un cultivo, desde la preparación de la semilla hasta la cosecha. Con el fin de **evitar que los residuos químicos estén presentes** en el grano cuando se comercializa, los productores deben usar solamente los químicos registrados para un determinado cultivo y aplicarlos de acuerdo a las direcciones descritas en la etiqueta.



2

Codex

LMR: Límite Máximo para residuos de plaguicida

Concentración máxima de residuos de un plaguicida (expresada en mg/kg), recomendada por la Comisión del Codex Alimentarius, para que se permita legalmente su uso en la superficie o la parte interna de productos alimenticios para consumo humano.

LMRE: Límite Máximo para residuos extraños

Se aplica a residuos de plaguicidas o contaminantes de procedencia ambiental distinta del uso de una sustancia plaguicida o contaminante directa o indirectamente en el producto.

Se expresa en miligramos de residuos de plaguicida o contaminante por kilogramo del producto.

3 Limite máximo de residuos (LMR)

Residuos de Pesticidas en Alimentos y Piensos para Ganado

Base de Datos del CODEX ALIMENTARIUS



¿Qué encontrará?

Límite Máximo Permitido de Residuos de Plaguicidas adoptados por el CODEX en Julio de 2016

Los alimentos en la lista no deberán contener más del Límite Máximo de Residuo (LMR) o Límite Máximo de Residuo Extraño (LMRE) del residuo de plaguicida en: a) el punto de entrada en un país; El punto de entrada en los canales comerciales dentro de un país. Este límite máximo no podrá ser excedido en ningún momento posterior.

<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/es/>

Foto: Internet.

La gran mayoría de los países fijan un limite máximo de residuos (LMR) para cada químico y la combinación de cultivos para asegurar que el residuo esté bajo un nivel determinado por la ley.

Es más importante que el nivel del residuo en el grano no sea mayor que aquel aceptado por el comprador.

4 ¿Cómo y por qué se establecen los LMR?

Las cantidades de residuos hallados en los alimentos deben ser inocuos para los consumidores y lo más bajo posible.

El Codex (FAO/OMS) y/o cada país establece LMR para todos los alimentos de acuerdo a la ingesta diaria de alimentos “IDA” **(o dosis diaria de un químico)** que no represente riesgos apreciables para la salud de su población.



5

¿Pueden variar los límites en diferentes países?

Flexibilidad de las tolerancias



Si. Estos dependen de los hábitos alimenticios de cada país. Por ejemplo, los alemanes consumen mucha papa, por eso los LMR en la papa son más restrictivos allí que en Japón. En cambio, en Japón comen mucho arroz, por lo cual los LMR en arroz para Japón son más restrictivos que para Alemania.

6

Residuos de plaguicidas



Aplicaciones en campo

Los agroquímicos llegan al grano y a otros productos de consumo como frutas y hortalizas por aplicaciones no recomendadas en el campo o post cosecha.



Aplicaciones post cosecha



7 La situación actual



Últimamente existe un **mayor control** de los LMRs en los mercados compradores, por ejemplo en Brasil y en la Unión Europea.



Si no se respetan los LMRs, las **cargas paraguayas serán rechazadas**, debiendo redireccionarlas a otros destinos con los descuentos correspondientes.

8 ¿Cuál es nuestra responsabilidad?



Respetar el periodo de Carencia y Dosis.

Esta información está escrita en las etiquetas del producto.

Evitar el uso de desecantes pre-cosecha

O utilizar productos alternativos (Glufosinato de amonio).

9

Brasil, como otros países, tiene la potestad de establecer sus propios LMR

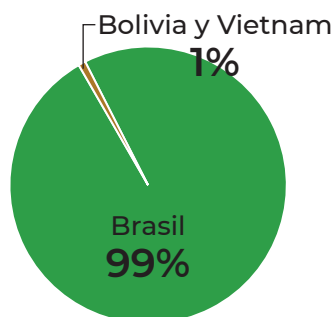
En Brasil, el único fitosanitario permitido para desecación pre-cosecha es el **glufosinato de amonio**, con un periodo de carencia de 15 días y un LMR de 0,05 ppm (0,05 mg/kg).

No está permitido utilizar productos como paraquat o glifosato para desecación, por lo que el LMR para esos productos es de 0,001 ppm (no debe haber restos de otros productos).

Brasil es nuestro principal mercado para la exportación de trigo

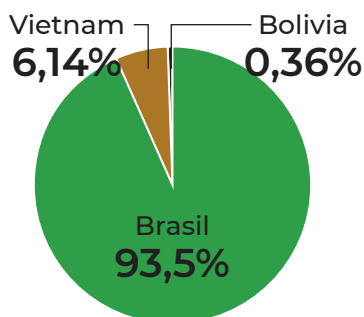
Destinos Trigo 2019

(A Julio/2020)



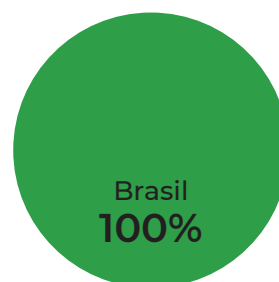
Destinos Trigo

(Zafra 2018)



Destinos Trigo

(Zafra 2017)



Como Brasil es nuestro principal mercado, debemos cumplir con sus estándares

Están en progreso las investigaciones nacionales para conocer la eficacia y el periodo de carencia de otros agroquímicos para la desecación de trigo pre-cosecha.

Esto permitirá utilizar estos productos de manera segura para los mercados y los consumidores en el futuro.



CAPÍTULO

9

Calidad Comercial del Trigo

7

Calidad Comercial e Industrial del Trigo



Los distintos aspectos de la calidad fueron elaborados en el capítulo 7. Es importante entender que los factores que afectan al grano desde la cosecha hasta el silo (peso, humedad, suciedad, manchas, etc.) son considerados como calidad comercial.

Otros factores de la calidad como la proteína, las características del gluten y otros descritos anteriormente son de gran valor cualitativo para el sector industrial (molinería y panadería). Estos factores, en su conjunto, forman la calidad industrial del trigo.

Es un aspecto de la calidad que se debe consensuar para incluir en la tipificación de la cosecha y su mejor comercialización.

2

El precio para el productor depende de la calidad comercial de su cosecha



La calidad comercial depende del manejo del cultivo y su interacción con las condiciones climáticas. Los factores comunes de comercialización son: peso hectolítrico, características de granos (humedad, quebrados, chuzos, dañados, punta negra, panza blanca etc.), cuerpos extraños (contaminación con malezas u otras especies), daño por insectos y Falling Number.

3 Peso hectolítrico (PH)



Es el peso del volumen de 100 litros de trigo, expresado en kg/hl. Este valor representa el llenado de grano (uniformidad, forma, tamaño y densidad), su sanidad (enfermedades, picaduras) y la calidad física (roturas, mezcla con impurezas etc.). El PH está relacionado con el rendimiento de la harina en la molienda.

4 Cuerpos extraños



Son aquellos granos o pedazos de granos que provienen de las malezas en el campo u otros cultivos antecesores al cultivo de trigo. Los casos más comunes son la contaminación con granos de avena, centeno, triticale o cebada.

5 Granos dañados



Son aquellos granos o pedazos de granos que presentan una alteración sustancial en su formación. Se consideran como tales los granos verdes, helados, brotados, calcinados o ardidos y/o dañados por calor, carcomidos por isoca y deteriorados en su germen.



Granos verdes: Son aquellos que presentan una manifiesta coloración verdosa debida a la inmadurez fisiológica.



Granos ardidos y/o dañados por calor: Son granos o pedazos de granos que presentan un oscurecimiento en su tonalidad natural, debido a un proceso fermentativo o a la acción de elevadas temperaturas.



Granos Calcinados: Son los que presentan una coloración blanquecina, a veces con zonas de color rosado.



Granos brotados: Son aquellos en los que se ha iniciado el proceso de germinación. Tal hecho se manifiesta por una ruptura de la cubierta del germen, a través de la cual asoma el brote.



Granos carcomidos por isoca: Son aquellos carcomidos por larvas de insectos que atacan al cereal en la planta y cuya parte afectada se presenta negruzca o sucia.



Granos deteriorados en su germen: Son aquellos cuyo germen ha sido destruido o roído visiblemente por la acción de larvas.

Fotos: <https://www.tri-tro.com>



Punta Negra: La Punta Negra del trigo es causada principalmente por el hongo de la mancha marrón (helmintosporiosis) y se caracteriza por el oscurecimiento del grano en la zona del embrión. Los síntomas más frecuentes son la decoloración del extremo de la semilla, pasando del marrón oscuro al negro con la posibilidad de extenderse hacia el endospermo que contiene el almidón.



Panza Blanca: La Panza Blanca es una condición almidonosa del grano de trigo asociada con un bajo nivel de proteína. Generalmente, la Panza Blanca es causada por la falta de nitrógeno durante el llenado del grano. El porcentaje de granos con Panza Blanca es sancionado debido a que provoca problemas en la comercialización del trigo.

6 Clasificación de Trigos en Paraguay

Norma Paraguaya: Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología. NP 23 009 85.

- _ **Norma de calidad que se debe utilizar para comercializar el trigo pan.**
- _ **No clasifica en tipos de uso, sino por valores mínimos de calidad.**

Grado	Peso Hectolítico (min kg/hl)	Cuerpos Extraños (Max. %)	Ardidos y Calcinados (Max. %)	Total Granos Dañados (Max. %)	Punta Negra (Max. %)	Panza Blanca (Max. %)	Quebrados y/o Chuzos (Max. %)	Falling Number (Segundos)	Gluten Húmedo (%)	Proteína Bruta (Min. %)
1	78	0.5	0.5	1.5	0.1	15	0.8	>250	28	12
2	76	1	1	3	0.2	25	1.8	210 - 249	28	11
3	73	2.5	1.5	5	0.3	40	3.5	170 - 209	28	10

El trigo grado 2 es equivalente a los trigos estándar comercializados por los países exportadores como Argentina, Australia, Canadá y EEUU etc.

7

Criterios que afectan a los precios en la recepción

GRADO	BAJA DE PH	REBAJA DEL PRECIO	SUBA DEL GRADO
	(%)	(%)	(%)
1	↓	↓	
2	↓	↓	↑
3			↑

En la época de cosecha, los precios varían de acuerdo al PH en forma de descuento o una bonificación.

El lote a comercializar que no reúna las condiciones requeridas para cada grado, inmediatamente pasa a ser del tipo inferior.

En el caso de exceder las tolerancias establecidas para el grado 3, cada uno de los parámetros será penalizado de acuerdo a las rebajas.

8

¿Qué debemos hacer para garantizar la producción de alta calidad?



- **Elección de las variedades** a sembrar que se adapten mejor a su región agroecológica, a su sistema de rotación de cultivos y las más adecuadas para la calidad que se desea producir.
- **Fertilización adecuada** para lograr la mejor relación entre producción-nitrógeno-proteína. El nitrógeno es uno de los condicionantes de la proteína del trigo.
- **Manejo del cultivo** (un buen desecado de malezas y plantas voluntaria, fecha de siembra, fertilización y sanidad, etc.) y su relación con la productividad y la calidad de la producción. Recuerde que las condiciones climáticas como sequía y lluvias afectan la calidad de trigo.

9

¿Qué debemos hacer para producir y comercializar trigos de alta calidad?



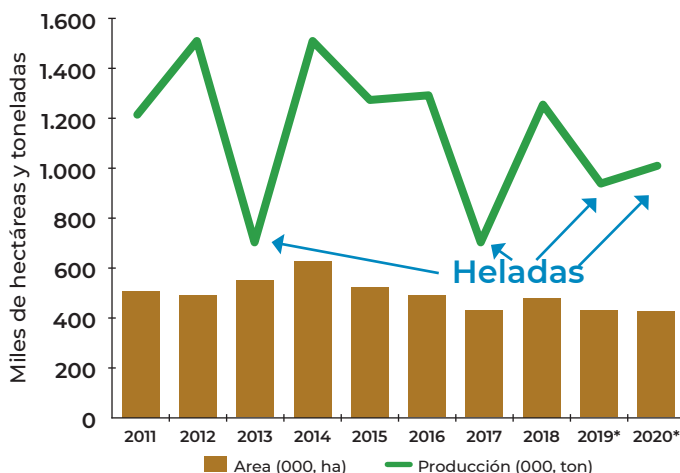
Respetar las buenas prácticas de producción descritas en este Manual para llegar a cosechar un cultivo sano con buena calidad de granos. Tratar de evitar el desecado prematuro del cultivo y secado a altas temperaturas, si la cosecha está mojada.

- _ Tomar muestras de su cosecha (lote por lote) para garantizar el análisis de PH, FN, proteína u otro parámetro en la báscula/laboratorio.
- _ No mezclar granos de variedades con calidades diferentes o granos brotados en la cosecha o en los silos.
- _ Realizar el esfuerzo de hacer la inversión necesaria para incrementar la capacidad de almacenaje en origen y facilitar la manipulación de lotes con calidades diferentes.

10

Producción triguera a través de una década

- _ La producción triguera nacional es exitosa excepto en los años con helada.
- _ Hay variedades adaptadas de alto rendimiento y calidad deseada por el mercado.
- _ **Se requieren ajustes continuos en el manejo del cultivo y su nutrición.**
- _ Tenemos buen potencial para aumentar la producción, pero la calidad es clave para este crecimiento en el futuro.



¡Que tengan una buena cosecha!



El agricultor pregunta

Recibimos consultas sobre cultivo de trigo

 **(+595 984) 81 72 60**

Departamento de Semillas

Alfonso Guerreros
Cel.: **(+595 985) 71 43 47**





**INSTITUTO PARAGUAYO DE
TECNOLOGÍA AGRARIA**

Ruta Mcal. Estigarribia, km 10.5
San Lorenzo, Paraguay
Tel.: (+595 21) 586 136
comunicacion@ipta.gov.py
www.ipta.gov.py



**CÁMARA PARAGUAYA DE
EXPORTADORES Y COMERCIALIZADORES
DE CEREALES Y OLEAGINOSAS**

Avda. Brasilía N° 840 c/ Sgto. Gauto
Asunción, Paraguay
Tel.: (+595 21) 208 855 / 205 749
capeco@capeco.org.py
www.capeco.org.py



**INSTITUTO DE
BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA**

Avda. Brasilía 939 c/ Ciancio
Asunción, Paraguay
Tel.: (+595 21) 233 892 / 3
comunicacion@inbio.org.py
www.inbio.org.py