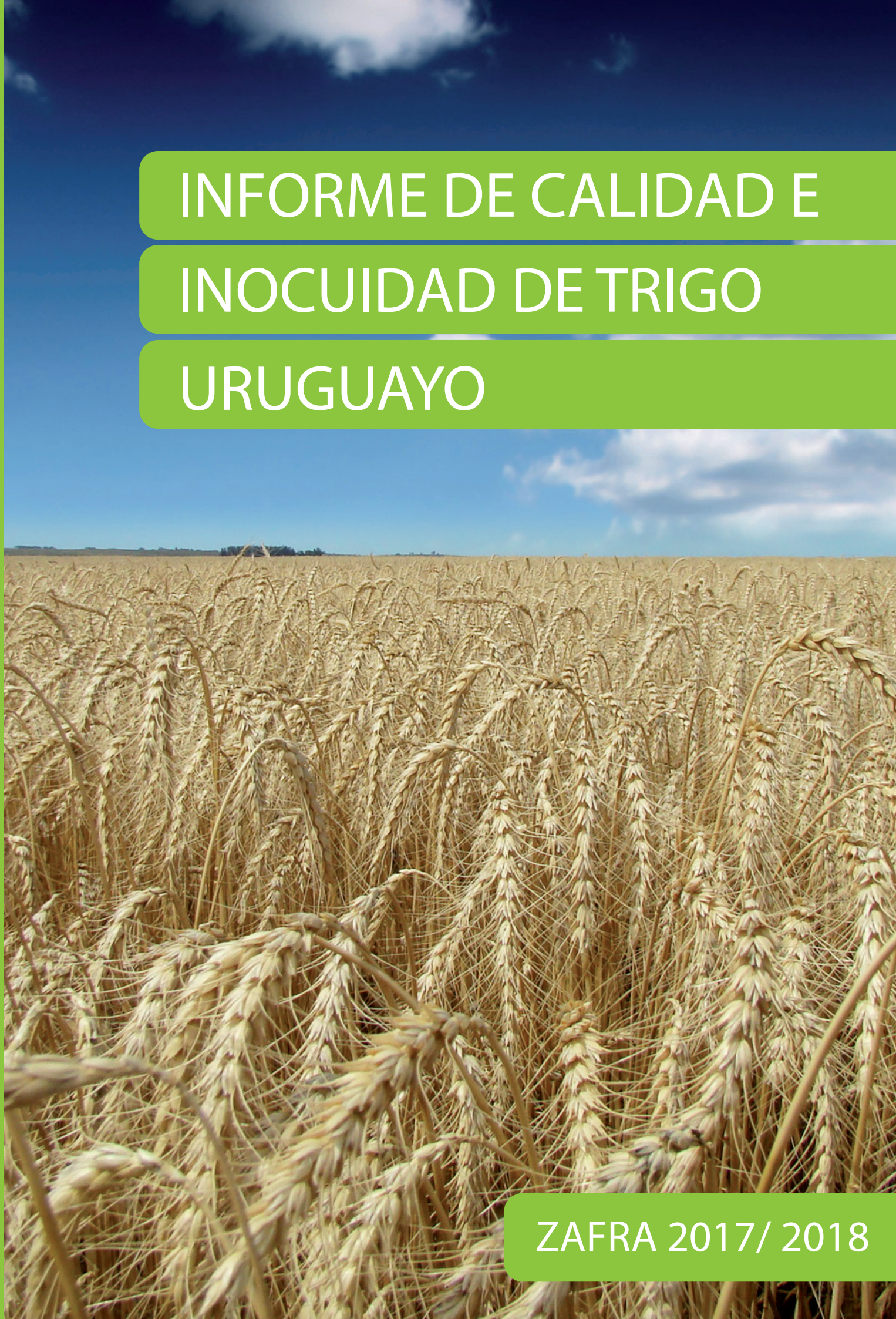
INFORME DE CALIDAD E INOCUIDAD DE TRIGO URUGUAYO



ZAFRA 2017/ 2018

Informe de calidad e inocuidad de Trigo Uruguayo

ZAFRA 2017/ 2018

CARACTERIZACION EN CALIDAD DE LA ZAFRA DE TRIGO 2017/2018

Avellaneda Jorge (MGAP), Ayrala Damián (MGAP), Cadenazzi Mónica (FAGRO), Cea Jacqueline (LATU), Fagundez Patricia (MGAP), Godiño Marcela (Mesa Nacional de Trigo), Moriyama Chiemi (LATU), Rovetta Nicolás (MGAP), Suburú Gabriela (LATU), Tihista Hugo (CIPU), Ureta Ana Claudia (MGAP), Vázquez Daniel (INIA).

Introducción

El siguiente trabajo es una caracterización de la zafra de trigo 2017-2018, iniciativa del MGAP-DGSA Plan Nacional de Silos que cuenta con la colaboración de la Mesa Nacional de Trigo. La intención es caracterizar anualmente la zafra de trigo y generar datos históricos, para conocer qué trigos producimos e identificar tendencias de cambio en nuestra producción a través del tiempo.

Según los datos de Encuesta Agrícola “Primavera 2017” elaborada por la Dirección de Estadísticas Agropecuarias del MGAP (DIEA) se produjo una cuarta caída consecutiva del área del área de siembra de trigo, ubicándose en 193.000 mil hectáreas. La superficie sembrada presentó una reducción de 10% respecto a la zafra anterior y fue la más baja de la última década. El rendimiento de grano promedio nacional fue de 2280 kg ha-1, el segundo más bajo de la década. Esto representa un 35% menos de rendimiento respecto a la campaña anterior y permite una estimación de producción de 440.000 toneladas, 42% menos que en zafra 2016/2017

El año se caracterizó por condiciones climáticas con precipitaciones y temperaturas medias del aire por encima del promedio histórico. Fue uno de los inviernos más benignos de la última década.

La incidencia de precipitaciones dificultó el comienzo de la siembra, disminuyendo mucho el período óptimo para trigos de ciclo largo y determinando que casi no hubiera siembras tempranas. A partir de la primera semana de junio las lluvias dieron un respiro que permitió la realización de tareas en forma fluida hasta principios de julio, cuando nuevas precipitaciones determinaron dificultades para la implantación de las últimas chacras sembradas. En el Norte un área importante no se pudo sembrar por el exceso de agua.

A pesar de las excesivas lluvias, en general la implantación fue buena pero los cultivos avanzaron más pronto de lo esperado por las altas temperaturas. Al no haber frío no se favoreció el macollaje.

El resto del período vegetativo continuó lluviosos con más excesos en el norte que en el sur del país.

Desde el aspecto sanitario, la humedad y alta temperatura determinó un año difícil. La mancha foliar predominante fue la de la hoja o septoriosis.

La persistencia de temperaturas más benignas llevó a la aparición de casos de roya, bastante más temprano de lo común, aunque no alcanzó severidades muy altas al

avanzar la temporada debido a la preponderancia de otras enfermedades, como la septoriosis o la roya estriada. Hubo alta incidencia de bacteriosis que determinó problemas agudos y pérdidas de hoja importantes en algunas zonas.

El fusarium apareció puntualmente en chacras sembradas más temprano pero afortunadamente su incidencia no fue importante.

Algunas chacras sembradas más temprano, se afectaron bastante por bacteriosis y roya, los trigos no lograron llenar bien el grano y tuvieron pesos específicos muy bajos, y tuvieron que destinarse al uso forrajero.

La cosecha comenzó en la segunda quincena de noviembre y se efectuó con condiciones climáticas más favorables especialmente hacia el final de la misma.

Metodología

Tomando en cuenta las zafras anteriores, se realizó un análisis estadístico que permitió conocer cuál es el número de muestras por encima del cuál no hay aporte significativo a la representatividad, por parámetro analizado. Así se determinó el número de muestras que permite realizar estimaciones confiables de la calidad de la zafra.

Se entregó un instructivo a cada empresa y se realizaron entrevistas con los encargados de algunos recibos para unificar criterios en el muestreo, ya que es un paso crítico del trabajo ya que determina la validez de los resultados.

Se tomaron en los acopios muestras de recibo de chacra, representativas cada 5.000 toneladas, de los lotes que conformaban el stock total almacenado. Se solicitó especificar claramente las toneladas de trigo que representaba la muestra y el departamento de procedencia.

Luego de seleccionar las muestras que cumplían con todas las condiciones necesarias se trabajó con un total de 46 que representan 212.570 toneladas. Según la información de Declaraciones juradas del REOPINAGRA – MGAP al 1 de enero de 2018, el volumen almacenado en acopios era de 475.376 ton y el volumen correspondiente a remanentes de la zafra anterior (tomado al 1 de noviembre de 2017) era de 207.570 ton, por lo que se estimó que el volumen de la zafra almacenada en acopios fue de 267.806 ton.

A estas muestras se les determinó: calidad física y comercial, calidad industrial y panadera e inocuidad.

Para determinar calidad física se realizaron las determinaciones analíticas según la Norma Nacional de Trigo Decreto 25/998 y se determinó peso de 1000 granos y porcentaje de granos dañados por Fusarium.

Con datos de zafras anteriores se ponderó por departamento de acopio y se seleccionaron al azar los acopios a los que se solicitaron las muestras representativas.

En base a esto se definieron tres zonas a nivel país que son:

Zona 1: Salto, Paysandú, Tacuarembó, Durazno, Flores.

Zona 2: Colonia, Soriano, Rio negro.

Zona 3: Canelones, Montevideo, San José, Rocha.

Cabe señalar que estas zonas son de acopio, no de producción.

Se vio que trigos producidos en zona 1 viajaron a zonas 2 y 3, pero no viceversa.

Para la determinación de calidad industrial se analizó el 100 por ciento de las muestras tomadas en acopio.

Para determinar calidad industrial se analizó en grano:

- Falling Number,
- Proteínas
- Cenizas

En harina obtenida de esos trigos se analizó:

- Gluten húmedo
- Alveograma
    - Fuerza panadera (W)
    - Equilibrio tenacidad-extensibilidad (P/L)
- Farinograma
    - Absorción
    - Estabilidad
- Color (Minolta Lab)
    - L*

Para determinar inocuidad, se analizó la concentración de toxina DON solo por método de ELISA.

Resultados

1) Calidad

Cuadro 1. Calidad Física e industrial

Variable	Media	Intervalo de confianza*	
		LS (95%)	LI (95%)
Peso Hectolítrico (Kg/Hl)	78	79	77
Materia Extraña (%)	0,85	0,86	0,84
Dañados (%)	0,64	0,644	0,636
Fusarium (%)	0,42	0,429	0,421
DON (ppm)	0,58	0,582	0,573
Quebrados (%)	0,63	0,635	0,629
Picados (%)	0,03	0,033	0,031
Falling Number (seg)	358	360	357
Proteína 13,5 % (%)	10,4	10,44	10,38
Proteína Base Seca (%)	12,0	12,20	11,90
Peso 1000 granos	28,7	28,78	28,62
GH Base 14% (%)	23,2	23,23	23,08
Alveograma - P/L	1,16	1,166	1,157
Alveograma -W $x10^{-4}$ J	240,4	241,2	239,6

*Rango de valores en el cual se encuentra el verdadero valor del parámetro (media), con un nivel de confianza de 95%. Intervalos de confianza por bootstrap b= 500

Comparación interanual

Dados los nueve años consecutivos de realización del trabajo podemos ver valores interanuales comparativos.

Figura 1. Comparación interanual 2009 - 2017 de Peso Hectolítrico (Kg/hl).

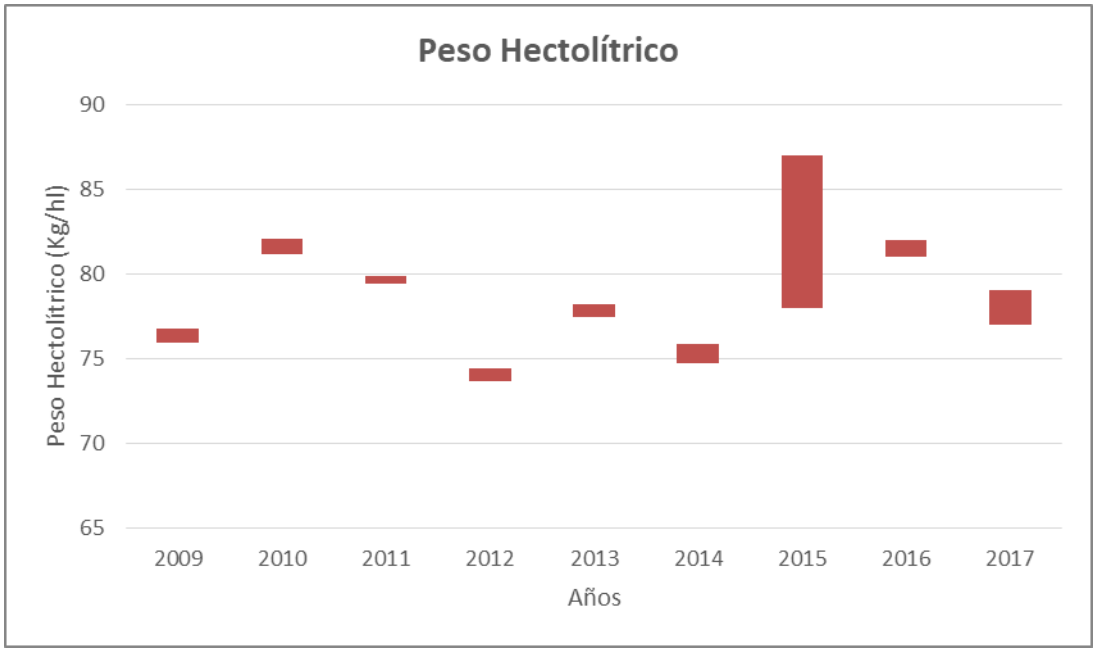


Figura 2. Comparación interanual 2009 - 2017 de Proteínas base seca (%)

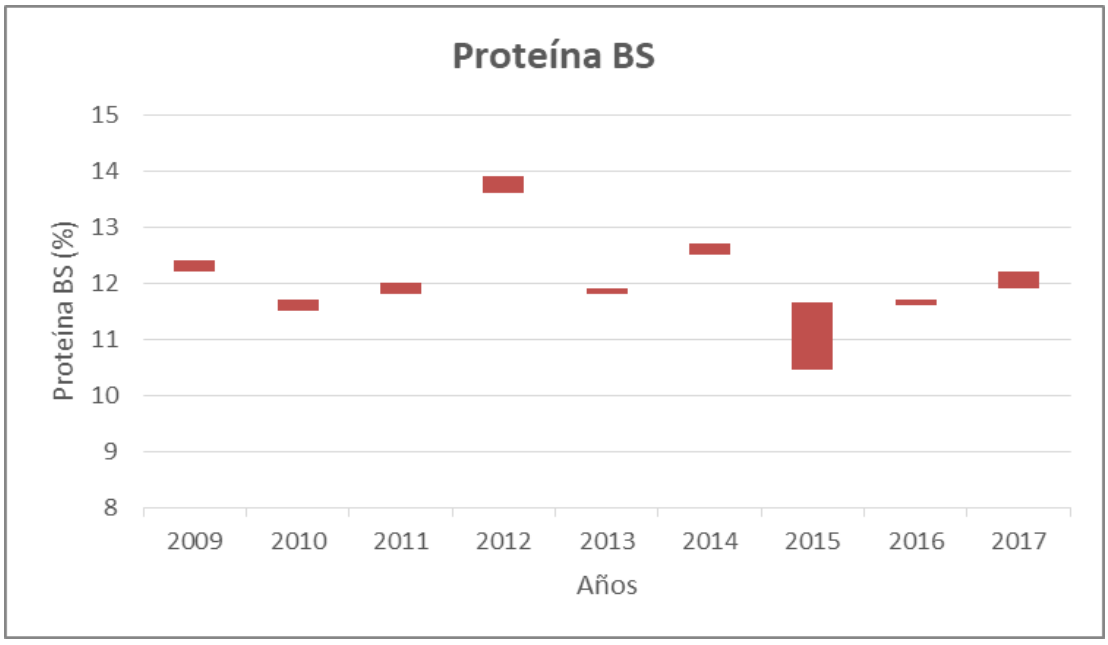
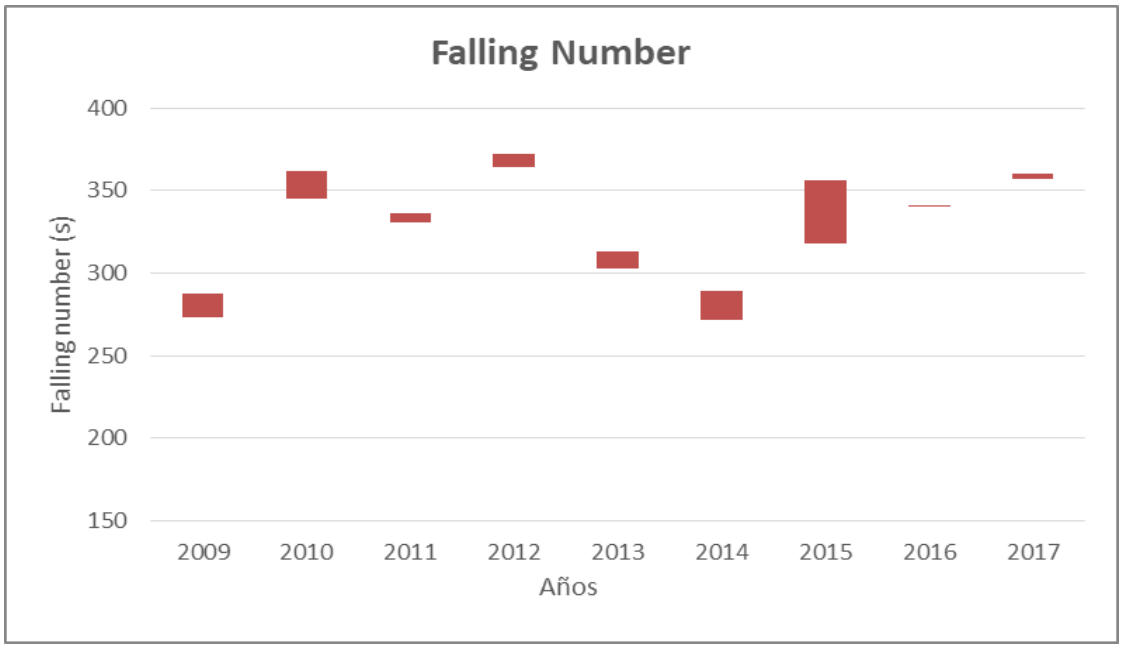


Figura 3. Comparación interanual 2009 - 2017 de Falling Number (s).



2) Inocuidad

Cuadro 2. Contenidos de Fusarium y DON

Parámetro	Media	Intervalo de confianza
Fusarium (%)	0.42	0.43 – 0.42
DON (ppm)	0.58	0.58 – 0.57

Comparación interanual

Figura 4. Comparación interanual 2009 - 2017 de Fusarium (%).

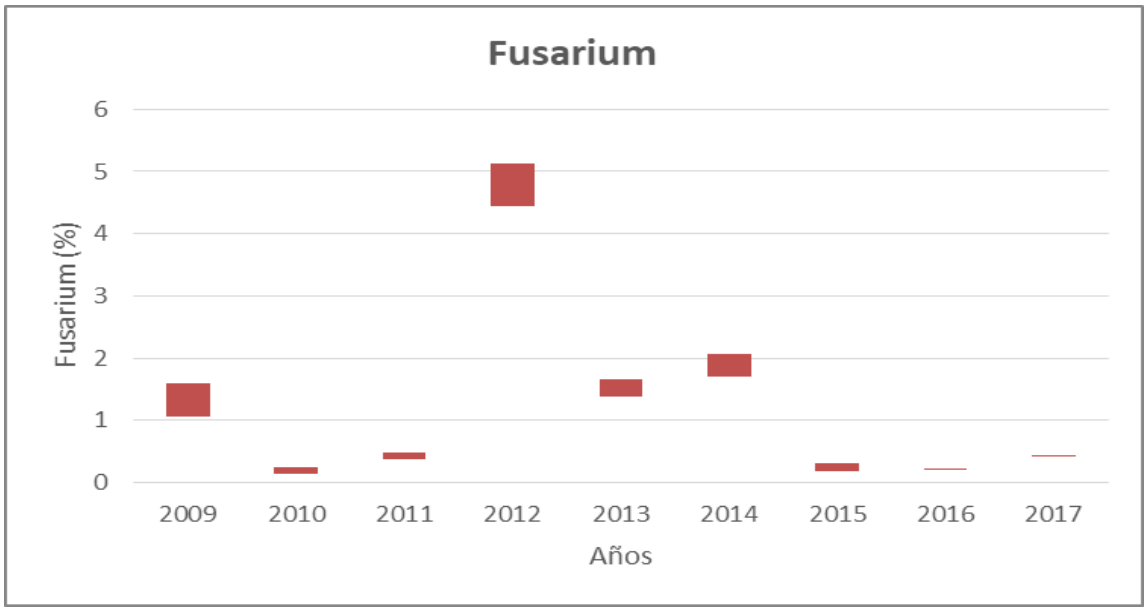
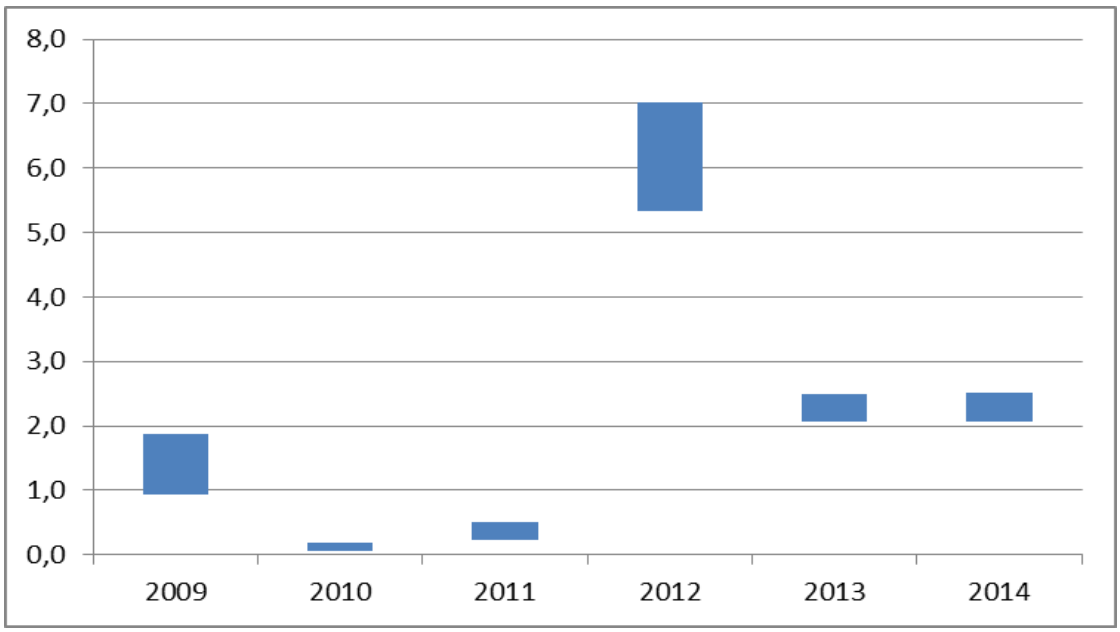
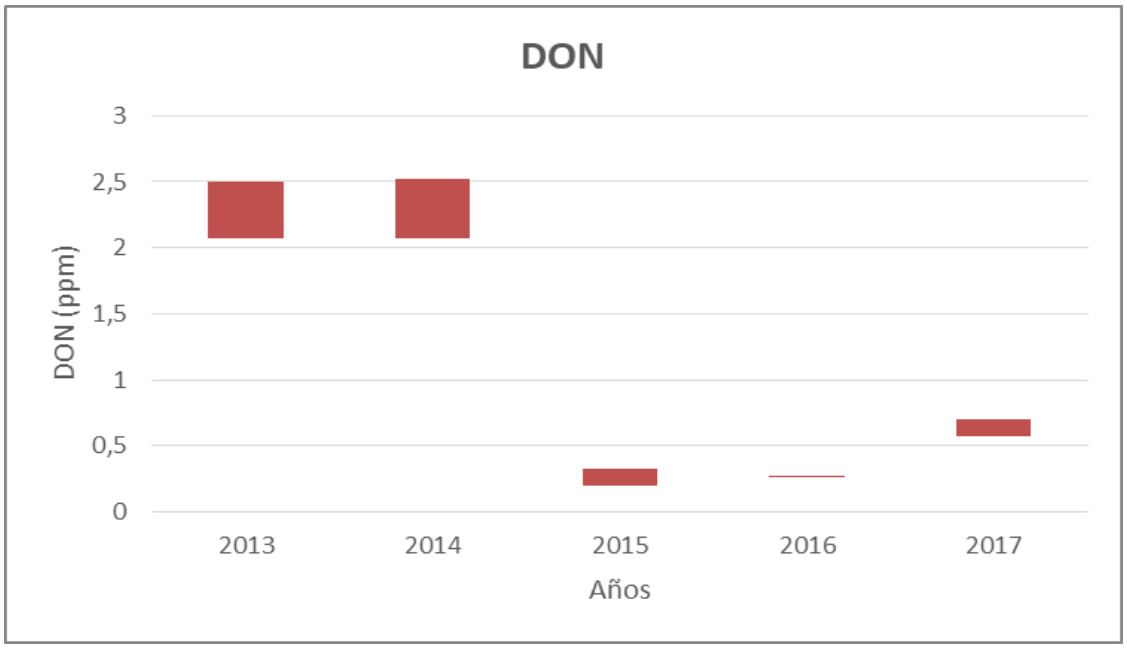


Figura 5. Comparación interanual de DON (ppm) en muestras compuestas analizadas por método HPLC 2009 - 2014.



Hasta el año 2013 las determinaciones de DON se realizaban sobre muestras compuestas, con el método de HPLC. En 2013 además, se realizó DON por Elisa en el 100% de las muestras. Se estudió la correlación y se decidió cambiar la metodología, por lo que a partir de ese año se seguirá utilizando el método Elisa en el 100% de las muestras.

Figura 6. Comparación interanual 2013 - 2017 de DON (ppm) en 100 % de las muestras analizadas por método ELISA.



Consideraciones finales

La zafra 2017/18 se caracterizó por un rendimiento bajo, peso hectolítrico aceptable, y peso de 1000 granos aceptable.

La proteína se presentó con niveles aceptables de acuerdo a lo que la industria requiere.

Los valores de Gluten Húmedo obtenidos fueron más altos que en las últimas 3 zafras y de un buen valor para panificación.

En el caso del ensayo alveográfico tanto los valores promedio de W como de P/L resultaron buenos para panificación. El valor promedio de W fue muy superior a los valores obtenidos en los relevamientos anteriores, lo que indica trigos de mayor fuerza panadera y el de P/L un poco inferior, lo que habla de trigos con menor tenacidad que en las últimas 5 zafras.

La zafra no presentó problemas de Falling Number, y el nivel de fusarium y la inocuidad estuvieron en rangos normales, especialmente considerando los niveles de precipitación durante el ciclo del cultivo.

ANEXO I

Los acopios que participaron en esta zafra (seleccionados al azar):

ADP SA
EDUARDO ALDAZ
AGRO ACOPIO FÉRTIL S.A.
BARRACA JORGE W. ERRO S.A.
CEREOIL URUGUAY S.A.
COOPERATIVA AGRARIA DE RESP.LTDA.DOLORES
COOPERATIVA AGRARIA LTDA. MERCEDES.
COOPERATIVA AGRARIA NACIONAL LTDA PAYSANDU
COOPERATIVA AGRARIA NACIONAL LTDA RODO
COOPERATIVA AGRARIA NACIONAL LTDA YOUNG
CARGIIL
DEL CARMEN A.C.I.S.A.
FADISOL S.A.
GALFARM S
INDUSTRIA SULFÚRICA S.A.
JUAN B. CANALI S.A.
KILAFEN S.A.
LDC URUGUAY SA
MIBAMAR S.A
MOLINO RIO URUGUAY S.A.
MOLINOS SAN JOSE S.A.
MYRIN S.A.
PESSI SOCIEDAD ANÓNIMA
SERGIO N. PASTORINI
TECNOLOY S.A.
CARIPLAL
TRIDELEN S.A.
UNION RURAL DE FLORES C.A.R.L
CALSAL

ANEXO II

PARAMETROS Y REFERENCIAS ANALÍTICAS UTILIZADOS EN ESTE TRABAJO.

TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras se realiza de acuerdo a la norma ISO/950-79

PESO HECTOLÍTRICO (Decreto 25/998)

Es la relación entre una masa de una muestra de trigo y el volumen de un hectolitro o el peso de un volumen de 100 L de trigo. Se expresa en kg/hL y se determina con una balanza Schopper en muestra limpia y con humedad de recibo.

MATERIAS EXTRAÑAS E IMPUREZAS (Decreto 25/998)

Son los materiales orgánicos o inorgánicos presentes en la muestra, que no son granos o fragmentos de granos de trigo, ni esclerotos de Claviceps purpurea, ni semillas de trébol de olor. Las impurezas son cualquier parte de la planta de trigo pan, que no sea granos o fragmento de granos.

GRANOS DAÑADOS POR MANIPULACIÓN (Decreto 25/998)

Son aquellos granos o fragmentos de granos que han sido total o parcialmente quemados, tostados o cambiados de color, como consecuencia de una aplicación excesiva de temperatura durante el proceso de secado artificial, o por calentamiento de la masa de grano por almacenamiento incorrecto.

GANOS DAÑADOS (Decreto 25/998)

Son aquellos granos o fragmentos que presentan una alteración visible y sustancial en su constitución. Se consideran como tales los verdes, helados, brotados, calcinados y los roídos

GRANOS CON FUSARIUM (Decreto 25/998)

Son aquellos granos que presentan una coloración blanquecina y que se desmenuzan cuando se hace una leve presión sobre el mismo.

GRANOS QUEBRADOS Y/O CHUZOS (Decreto 25/998)

Son aquellos granos o fragmentos de granos (no dañados) que pasan por una zaranda de chapa de aluminio de 0.8 mm de espesor, largo 9.5 mm, diámetro útil 30 cm, alto 4 cm, 279 orificios por dm^2, fondo de aluminio de 1 mm de espesor, diámetro de 33 cm y alto de 5 cm.

GRANOS PICADOS (Decreto 25/998)

Son los que presentan perforaciones visibles causadas por el ataque de insectos.

HUMEDAD (Decreto 25/998)

Es el contenido de agua expresado en porcentaje al décimo. Se realiza una molienda previa, se seca a una temperatura de 130º +/- 3º C a presión normal, con estufa de circulación forzada de aire durante una hora.

MOLIENDA (Método AACC 26-50)

Se acondiciona el grano durante 16 horas a una humedad de 15,5% y se muele en un molino Brabender Quadrumat Junior.

PESO DE 1000 GRANOS

La determinación se realiza mediante el conteo de granos, y posterior pesado. Los granos rotos y materias extrañas son removidos previamente de la muestra.

PROTEINAS

La determinación de proteínas se realiza utilizando tecnología de infrarrojo cercano (NITS o NIRS) calibrado con el método Kjeldahl como método patrón. La proteína se expresa como porcentaje de la muestra (%) en base seca y en base de humedad 13.5 %.

GLUTEN

La determinación del contenido de gluten se realiza de acuerdo a la norma UNIT 944-94, con el equipo Glutomatic de Perten y se expresa en porcentaje del peso de la muestra (%).

FALLING NUMBER (UNIT 3093)

El Falling Number mide la actividad amilásica. El almidón se gelatiniza produciendo una pasta viscosa. Las enzimas comienzan a actuar licuando el almidón y disminuyendo la viscosidad. Este equipo mide la rapidez del proceso de licuado en segundos.

CENIZAS (AACC 08-01)

Se determinan por incineración a 600 +/- 25° C, hasta peso constante o sea hasta que toda la materia orgánica (almidón, proteínas, azúcares, etc) se quema y queda un remanente formado por los componentes minerales. Se calcula en % sobre grano base seca.

COLOR

El color se mide con el Colorímetro Minolta que es un método de lectura directa que da el resultado en diversas fajas de colores en el sistema L*a*b.
L: luminosidad, mide la intensidad y varia de 0 a 100. Cuanto más próximo el valor a 100, más blanca es la harina.

DON

La micotoxina Deoxinivalenol (DON) se determina por el método de ELISA utilizando kits Veratox® DON 5/5 .Test Cuantitativo. USDA-GIPSA 2007-106.

PROPIEDADES REOLOGICAS

Son propiedades que describen cualidades plásticas (viscoelásticas) de una masa.

ALVEOGRAMA

El alveograma permite determinar las características reológicas (comportamiento durante la fermentación) de la masa y conocer el valor panadero de la misma. Los parámetros que se obtienen son:

FUERZA PANADERA (W) Representa el trabajo de deformación de la masa, lo que en términos panaderos se conoce como fuerza de la masa.

TENACIDAD (P) Es la resistencia de la masa al estiramiento o deformación.

EXTENSIBILIDAD (L) Es la capacidad de la masa para ser estirada o deformada.

RELACIÓN DE EQUILIBRIO (P/L) Es la relación entre tenacidad y extensibilidad. Da una idea de si la harina es tenaz, extensible o equilibrada.

FARINOGRAMA (UNIT 5530)

El farinógrafo mide las propiedades dinámicas de la masa a través de la resistencia que ésta le opone al amasado mecánico en condiciones controladas. Del farinograma se extrae la siguiente información:

ABSORCION – porcentaje de agua que absorbe la harina hasta alcanzar una determinada consistencia (depende de la cantidad y calidad de gluten, del contenido de pentosanos y la dureza de endospermo, y se relaciona con la cantidad de pan a obtener por kg de harina).

ESTABILIDAD - Tiempo en minutos durante los cuales la masa mantiene la máxima consistencia. Es la tolerancia al amasado.