

60
aniversario
1959
2019

Estación experimental
agropecuaria Marcos Juárez



Jornada
INTA - ArgenTrigo

Tecnología para evaluar calidad diferenciada con agregado de valor en la cadena de trigo

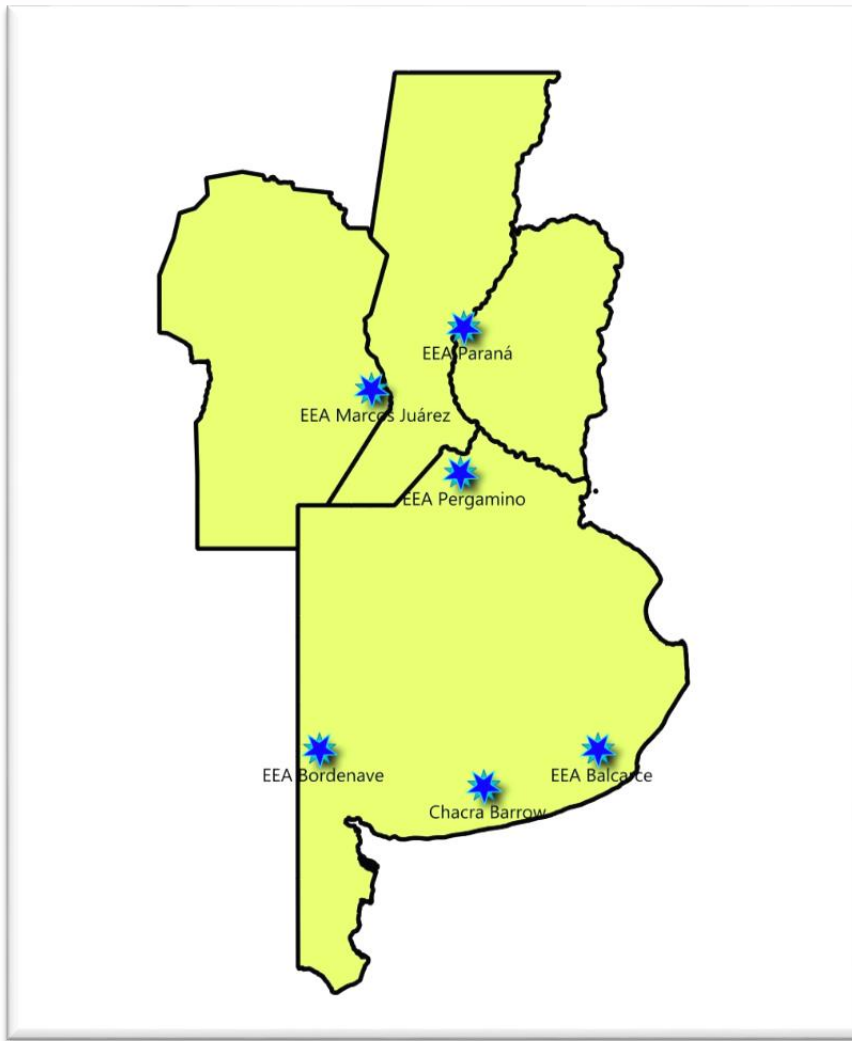
Leticia Mir

Grupo Lab. de Calidad Industrial y Valor
Agregado de Cereales y Oleaginosas
mir.leticia@inta.gob.ar

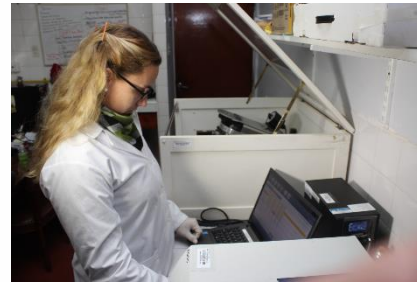
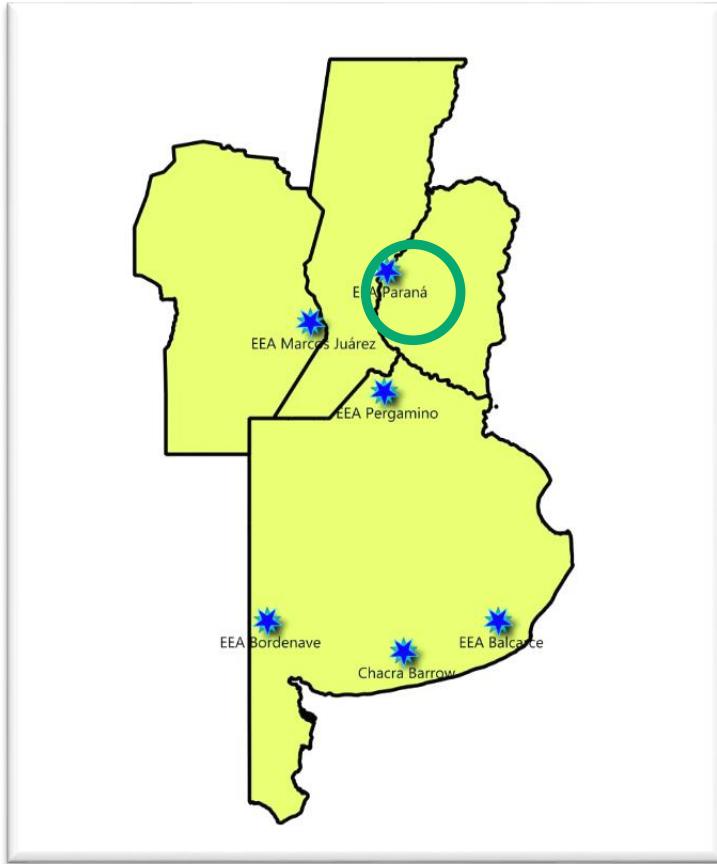


Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

Programa –Mejoramiento trigo



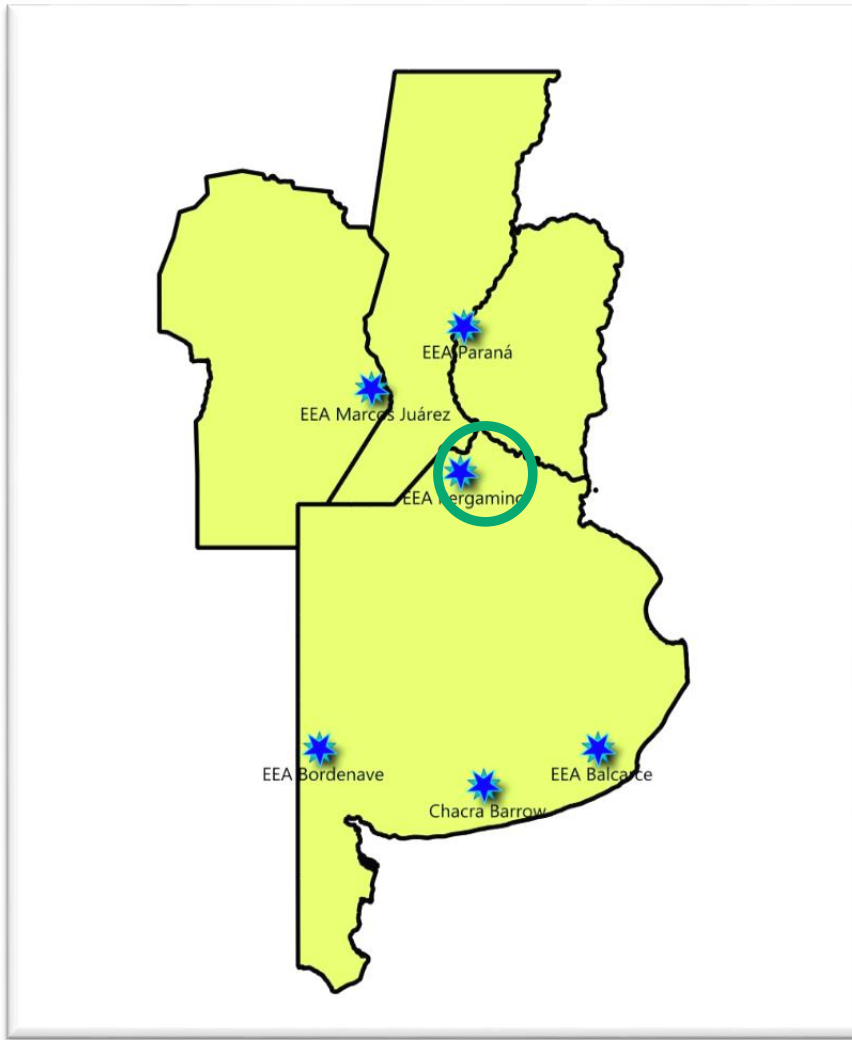
Laboratorio-Paraná



Selección e identificación de genotipos resistentes a roya del tallo caracterizando bloques de gliadinas y test de sedimentación de SDS. Mixograma y NIRS.

Laboratorio –Pergamino

Laboratorio de
calidad de alimentos,
suelos y agua

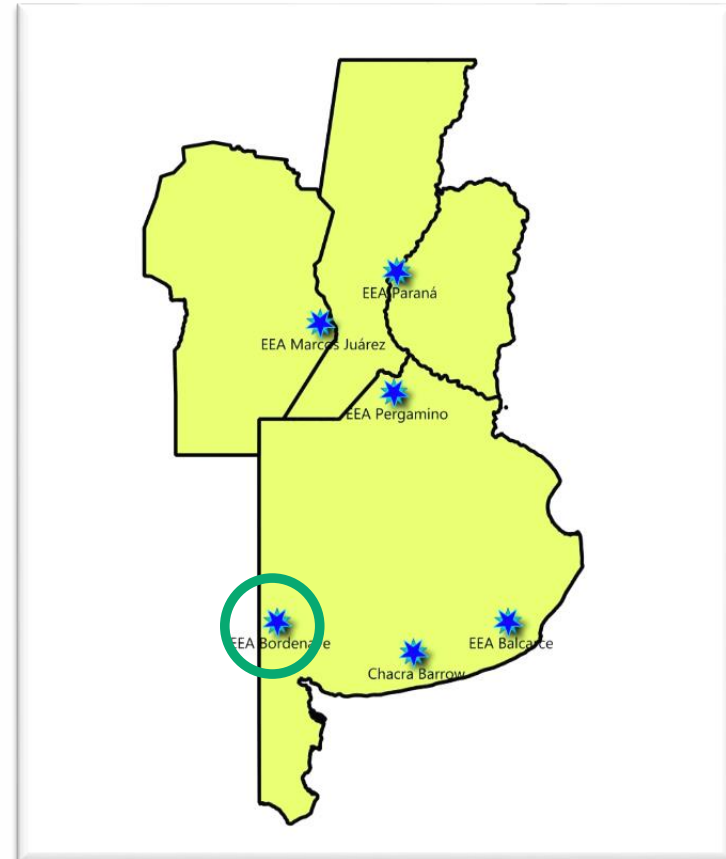


SDS
NIRS
Zn y Fe en grano de
trigo (calcinación -
digestión ácida -
absorción atómica)-
Puesta a punto
conjunto Lab.
suelos MJ.

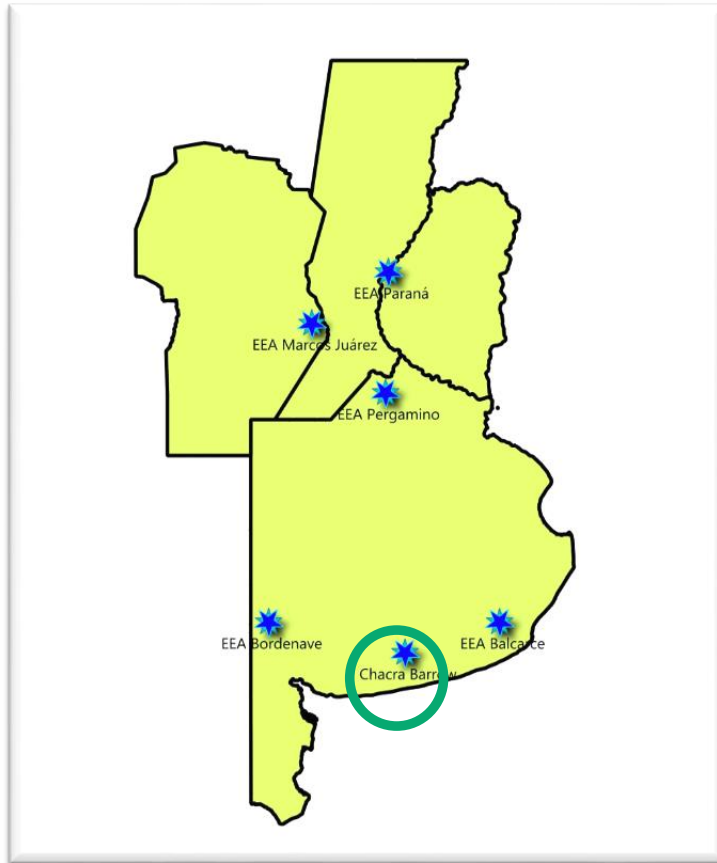
Laboratorio –Bordenave



CALIDAD COMERCIAL DE CEBADA CERVECERA y TRIGO (Bve)



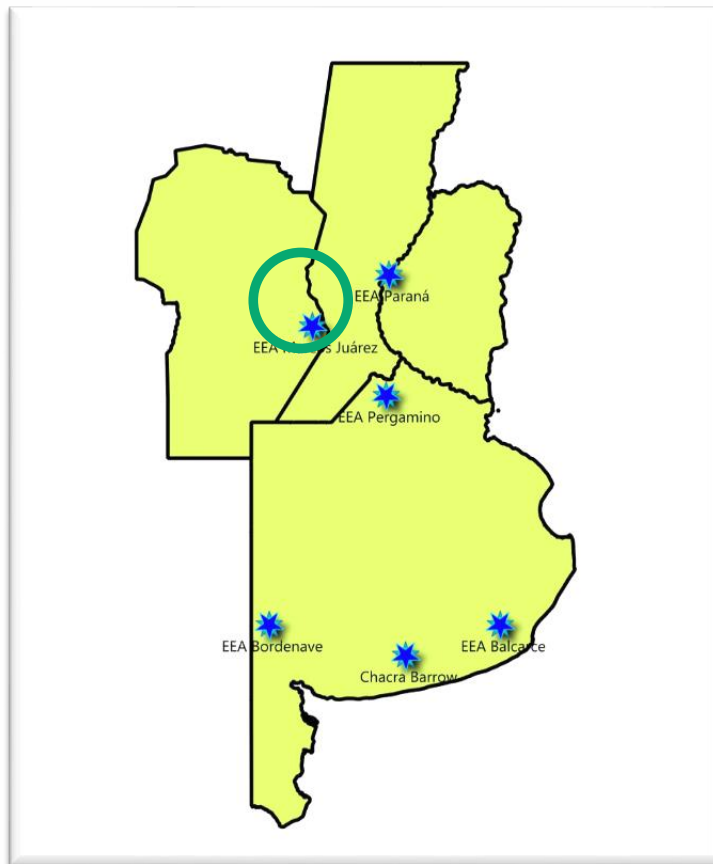
Laboratorio –Barrow



Laboratorio de calidad de granos
-Trigo pan
–Especialistas en trigo candeal
Metodología completa para determinar
calidad comercial e industrial
-Lab. Oficial –único para pastas



Marcos Juárez
Sede Programa
Mejoramiento de trigo
-Lab. Oficial trigo pan y
blando, waxy



Metodología de análisis

Equipamiento que permite una caracterización completa de calidad industrial.

Análisis	Técnica Analítica
Limpieza Grano	Limpiadora Chopin
Peso Hectolítrico -PH-	Balanza Shopper
Peso de 1000 granos	IRAM 15853
Proteína, PH y Humedad	NIT-Infratec 1241
Dureza de grano	NIT-Infratec 1241 (SKCS)
Humedad-Estufa de Aire	IRAM 15850-1
Cenizas (trigo)	IRAM 15851
Color de Grano	Método Fabricante
Molino Bühler	IRAM 15854
Molino Brabender	AACC 26-50
Molino Chopin	Mét. Fabricante
Molino Cyclotec	Mét. Fabricante
Humedad- Estufa de Aire	IRAM 15850-1
Absorción de Agua Alcalina (Trigos Blandos)	AACC 56-10
Método de los 4 solventes SRC (Trigos Blandos)	AACC 56-11
Proteína NIT	NIT
Proteína Kjeldhal	Mét Modificado IRAM 15852
Zeleny Test	IRAM 15875
Cenizas (harina)	IRAM 15851
Falling Number	IRAM 15862
Color de Harina	Método Fabricante
Gluten - Glutomatic	IRAM 15864-1 (2013) IRAM 15864-2 (2013)
Alveograma	IRAM 15857
Farinograma	IRAM 15855
Mixograma	AACC 54-40A
RVA - Viscosidad Almidón	ICC 15858-1



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

CALIDAD DE USO FINAL

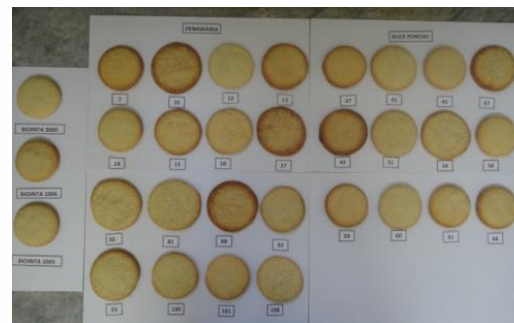
- ✓ **Panificación Experimental:**

(Norma IRAM 15858-1)



- ✓ **Ensayo de Galletitas Dulces:**

Cookies (Método del Instituto Americano de Panificación de Kansas, Manhattan, USA)



- ✓ **Ensayo de Galletitas Cracker:**

Método de Duncan J. R. Manley
modificado en el Lab. Calidad Ms. Jz.



- ✓ **Bizcochuelos- plano y bombé.**

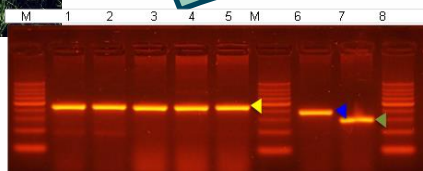


Programa Mejoramiento de INTA



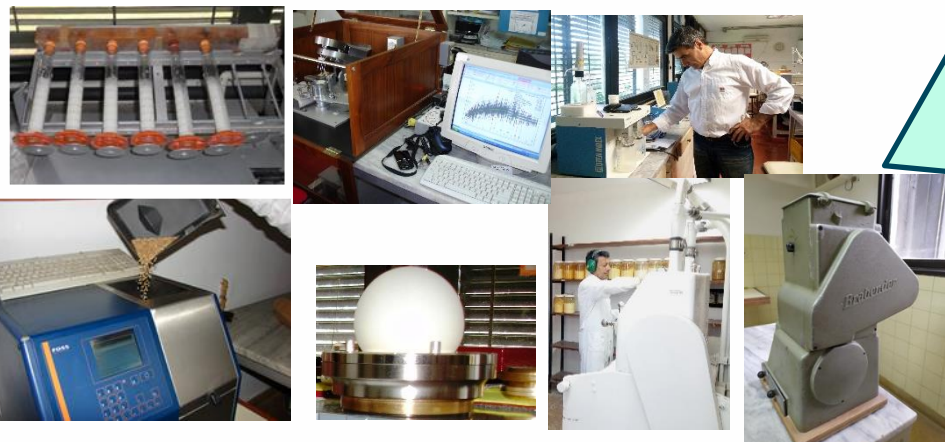
Combinación
información
genotípica y
Fenotípica

- ✓ Generar conocimiento
- ✓ Liberación de variedades



Selección por calidad

- ✓ F5- Selección de poblaciones segregantes
- ✓ F6- Líneas avanzadas – Ensayos preliminares y avanzados.
- ✓ Ensayos Regionales



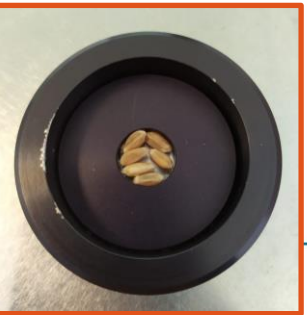
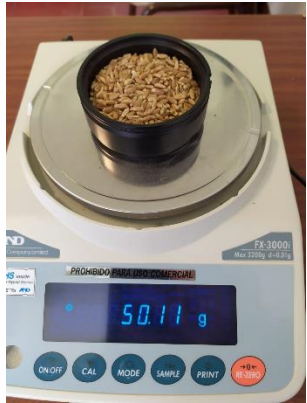
Fenotipado de
caracteres de interés



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

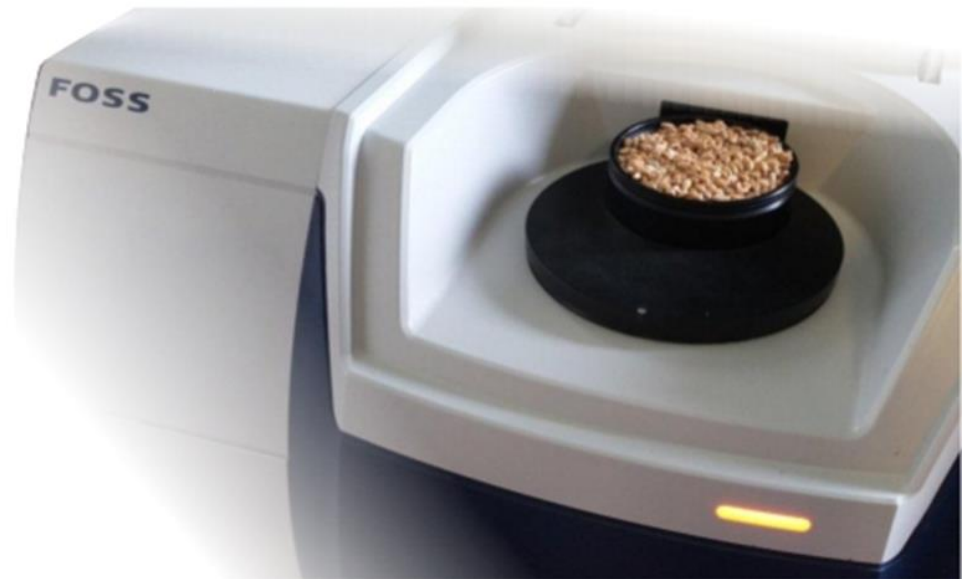
Oportunidades

Incorporación de Equipos NIRS DS 2500



➔ Aprox. 6 granos

- ✓ Red de equipos nirs-DS 2500
- ✓ Desarrollo de nuevas calibraciones
- ✓ Incorporación de parámetros reológicos
- ✓ Grano/harina
- ✓ Capsulas que permiten reducir el volumen de muestras



TIPOS DE TRIGO REQUERIDOS POR LA INDUSTRIA

× Panificación Trad., Directa e Industrial
× Congelados

DURO /PAN



× Galletitas
× Bizcochuelos

BLANDO




× Pastas

CANDEAL



× Usos industriales, Noodles (Fideos asiáticos)

WAXY

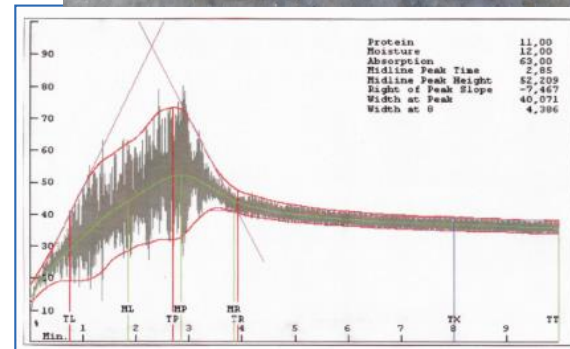
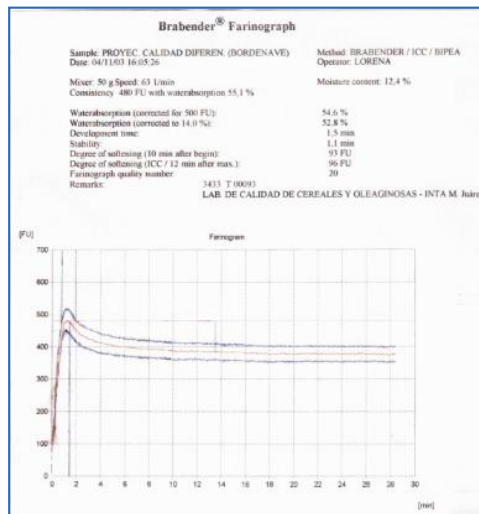
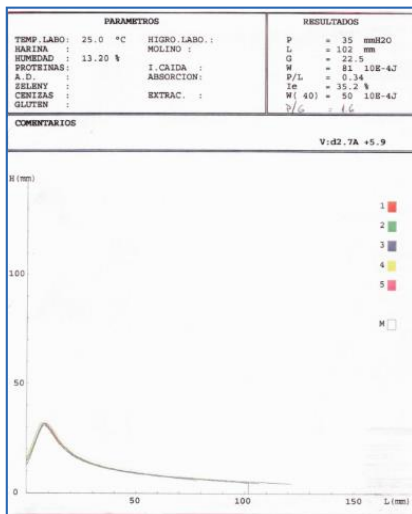


Productos difieren en sus características de formulación, procesamiento y producto terminado (humedad, textura, densidad, sabor, etc.).

↓

Requieren de características de calidad de grano que se pueden considerar como específicas para cada de productos.

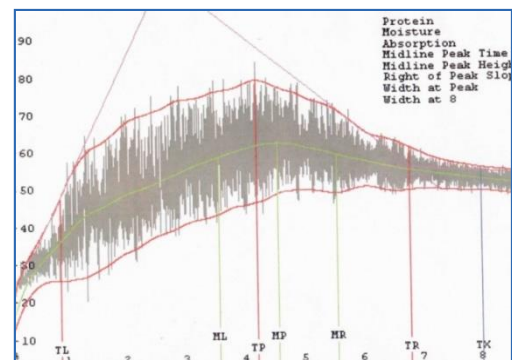
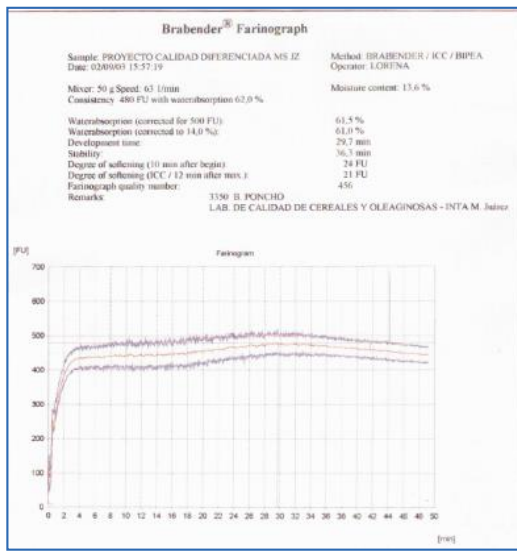
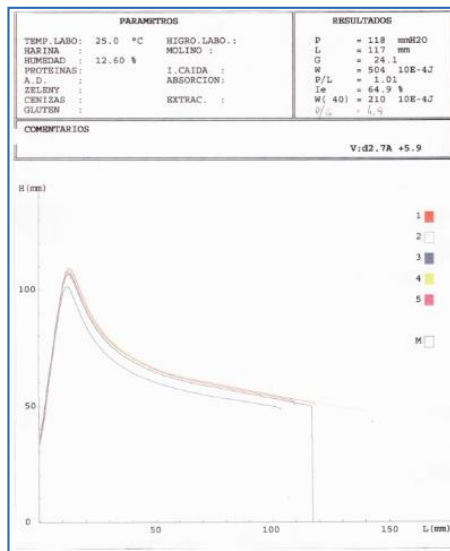
TRIGO BLANDO



- ✓ Granos opacos, harinosos, de baja proteína.
- ✓ Textura frágil, en la molienda producen harina de partículas pequeñas.
- ✓ Baja absorción de agua y gluten débil.
- ✓ Corto tiempo de fermentación.

En Argentina 4 variedades, **BIOINTA 3007 BB - INTA**

TRIGO PAN



- Granos de textura dura, vítreos.
- Producen harina de mayor tamaño de partículas y mejor contenido de Proteínas.
- Alta absorción de agua y Gluten Fuerte.
- Toleran mayor tiempo de amasado y fermentación.

El 98% del trigo argentino es de tipo “Duro”.

CALIDAD INDUSTRIAL DE VARIEDADES DE TRIGO PAN

Categorización realizada por el Comité de Cereales de Invierno de la Comisión Nacional de Semillas - INASE - MAYO 2019

GRUPO CALIDAD 1		GRUPO CALIDAD 2		GRUPO CALIDAD 3	
VARIEDADES	CICLO	VARIEDADES	CICLO	VARIEDADES	CICLO
ACA 315	L	603	I	CEDRO	L
ACA 356	L	916	L	FLORIPAN	L
ACA 360	L	915	C	300	L
ACA 908	C	ACA 303		JACARAND	
ACA 910	C	PLUS	L	A	L
365	L	ACA 909	C	GUAYABO	L
920	C	ACA 602	I	GINGKO	C
CAMBUM	C	CIPRES	L	BIOCERES	
TBIO AUDAZ	C	ALGARROB		1008	C
BUCK		O	I	TIMBO	L
METEORO	I	SN 90	C	KLEIN	L
BUCK SAETA	C	HO ATUEL	C	HURACAN	L
BUCK CLARAZ	C	ÑANDUBAY	I	KLEIN	
BUCK		CEIBO	C	LANZA	C
DESTELLO	L	LENOX	L	KLEIN	
BUCK CAMBÁ	C	FUSTE	C	LIEBRE	I
BUCK		BIOINTA		914	C
RESPLANDOR	L	1006	C	MS	
BUCK		BIOINTA		INTA119	L
COLIQUEO	I	2006	I	MS INTA	
BUCK		BASILIO	L	BON. 817	C
GLUTINO	C	BUCK		MS INTA	
BUCK		BELLACO	L	415	I
GUATIMOZIN	L	BUCK		MS INTA	
BUCK		PLENO	C	815	C
NORTEÑO	L	BUCK		ALHAMBRA	L
KLEIN CIEN		CUMELEN	I	RGT	
AÑOS	L	BUCK		GARDELL	L
KLEIN PROTEO	I	COLIHUE	C	BAGUETTE	
KLEIN RAYO	C	SY 120	I	501	C
KLEINPROMET		SY 211	I		
EO	L	SY 330	C		
KLEIN		SY 200	I		
MINERVA	L	SY 300	C		
KLEIN		55 CL 2	C		
MERCURIO	L	KLEIN			
KLEIN VALOR	C	TITANIO			
KLEIN POTRO	C	CL	I		
MS INTA 819	C	KLEIN			
MS INTA BON		SERPIENTE	L		
514	I	KLEIN			
LG ARLASK	I	NUTRIA	C		
BAGUETTE		KLEIN			
450	C	TAURO	C		
		MS INTA			
		BON. 816	C		
		MS INTA			
		BON. 516	I		
		MS INTA			
		517	I		

Variable	Factor de Ponderación	Rango de variación y su valor de escala																																			
PH	0.075	Rango	74	75	76	77	78	79	80	81	82	>82	Escala	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9														
PR	0.075	Rango	10	11	12	13	14	>14	Escala	0	1	3	5	7	9																						
RH/CH	0.15	Rango	110	115	120	125	130	135	140	145	150	>155	Escala	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9														
GH	0.10	Rango	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	>40	Escala	0	0.5	1	1.5	2.2	3	4	5	6	7	7.3	7.6	7.9	8.2	8.5	8.8	9
W	0.25	Rango	200	220	240	260	280	300	320	350	400	500	>500	Escala	0	0.5	1	1.5	3	4.5	6	7.5	8	8.5	9												
Estab.	0.15	Rango	2	5	8	10	20	30	>30	Escala	0	1	3	5	7	8	9																				
VP	0.20	Rango	500	540	575	610	645	680	715	750	800	>800	Escala	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9														
Total	1																																				

Legajo:

Linea + testigos de los 3 GC

-1 loc x 3 años

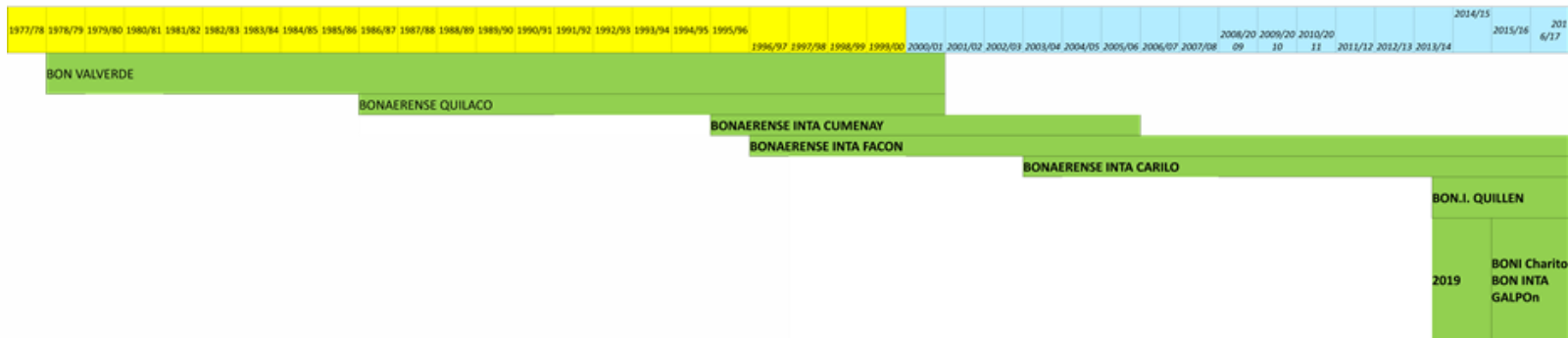
-3 loc x 2 años



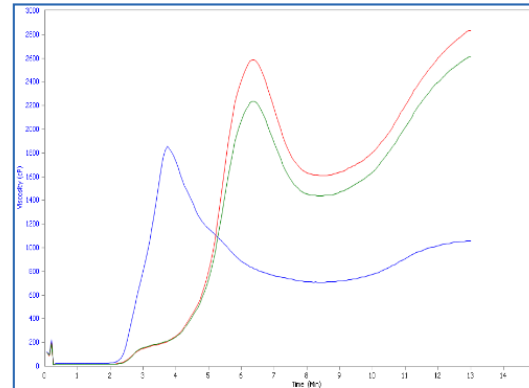
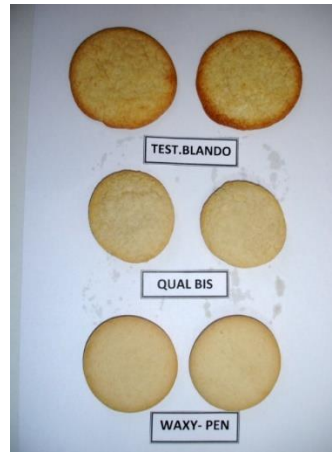
Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

TRIGO CANDEAL

- ✓ Dan alta proporción de sémola en la molienda.
- ✓ Granos muy duros, vítreos, translúcidos y con alto contenido de pigmentos carotenoides-amarillo.



TRIGO WAXY



- ❑ Trigos blancos con bajo o nulo contenido de amilosa y alto de amilopectina. Mutaciones en los genes de la enzima GBSS, fenotipo Waxy, bloquean la síntesis de amilosa (total o parcial waxy).
- ❑ Usos en noodles japoneses, chinos y en la industria como adhesivo, aglutinante, etc.

OTROS...

- **Contenido Multielemental**
- **Alta amilosa**
- **Super duros**
- **Celíacos**



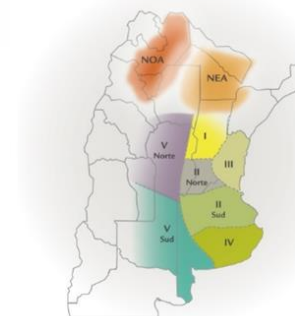
Estimaciones 17-10-19

Balance Oferta y Demanda (millones ton)

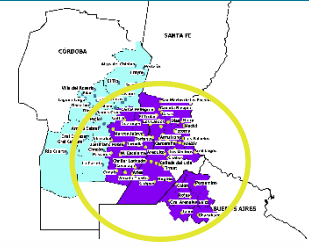
Campaña	Fecha	Stock Inicial	Producción	Molienda ¹	Semilla y otros usos ²	Exportación	Stock Final
2016/17	01/12/2016 al 30/11/2017	2,89	18,40	5,86	0,90	12,81	1,72
2017/18	01/12/2017 al 30/11/2018	1,72	18,50	5,99	0,90	11,83	1,50
2018/19	01/12/2018 al 30/11/2019	1,50	19,46	5,95	0,90	11,00	3,11

¹ Industrialización para obtención de harinas y sémolas.

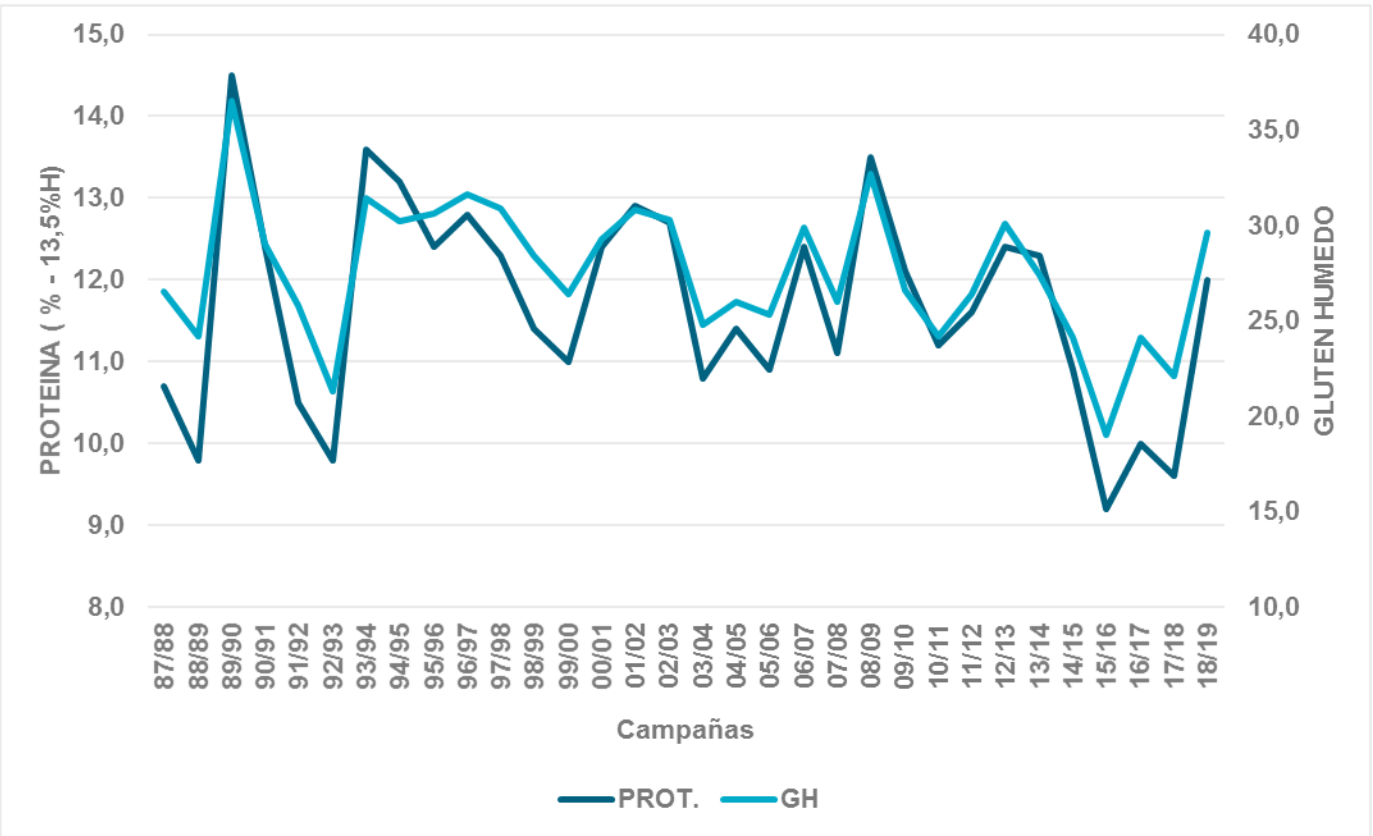
² Otros usos comprenden grano con destino forrajero.



32 años monitoreo de calidad en acopios y cooperativas de la Región Central del país.



Subreg II Norte

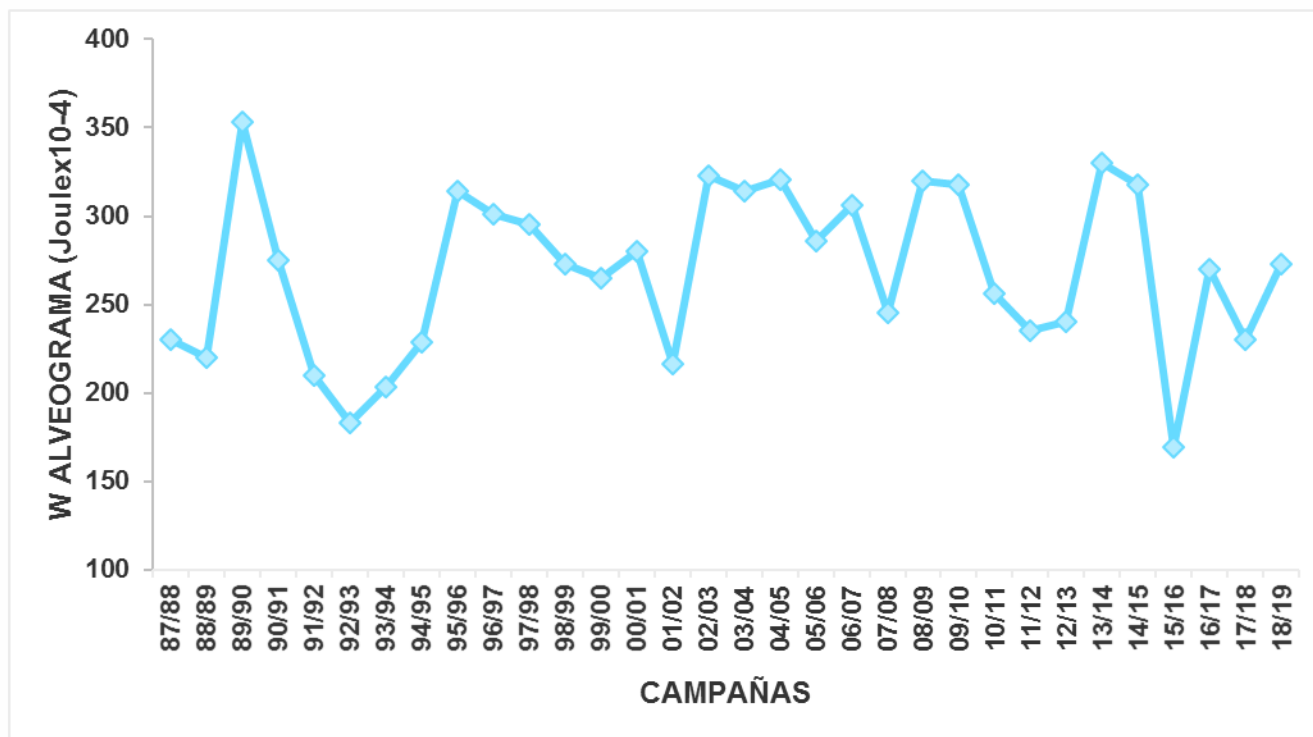


Prot: 11,7 %
GH: 27,5 %



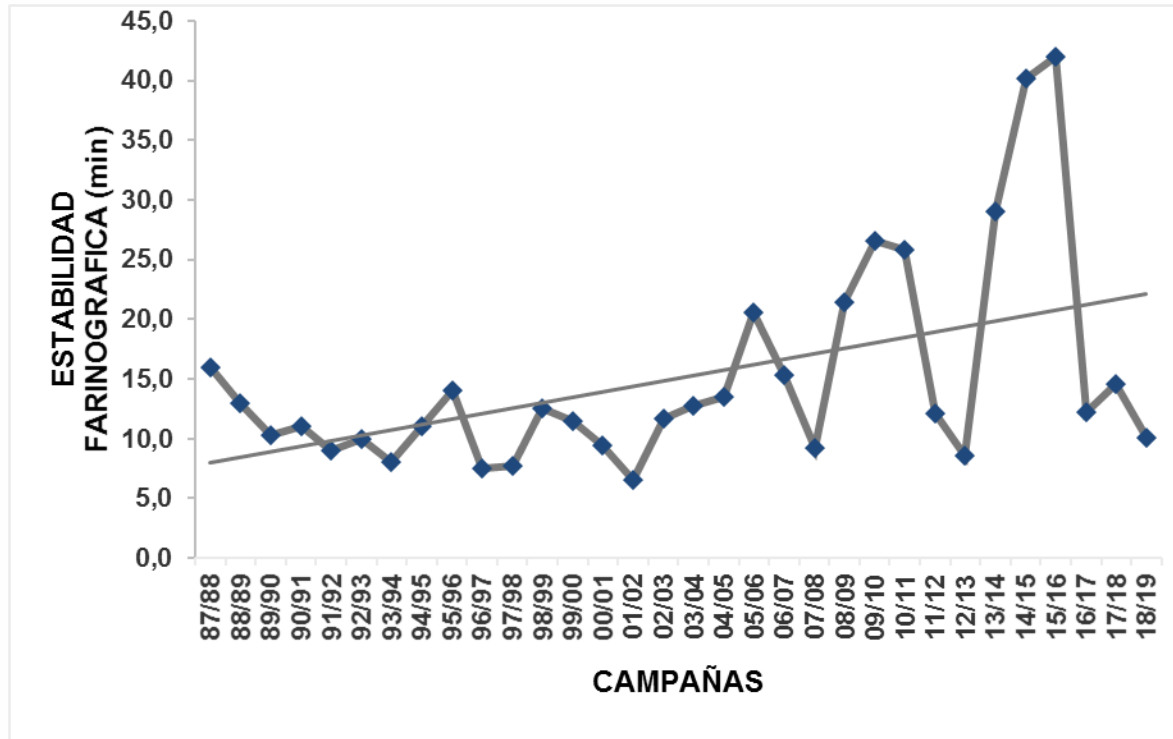
Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

W - ALVEOGRAMA



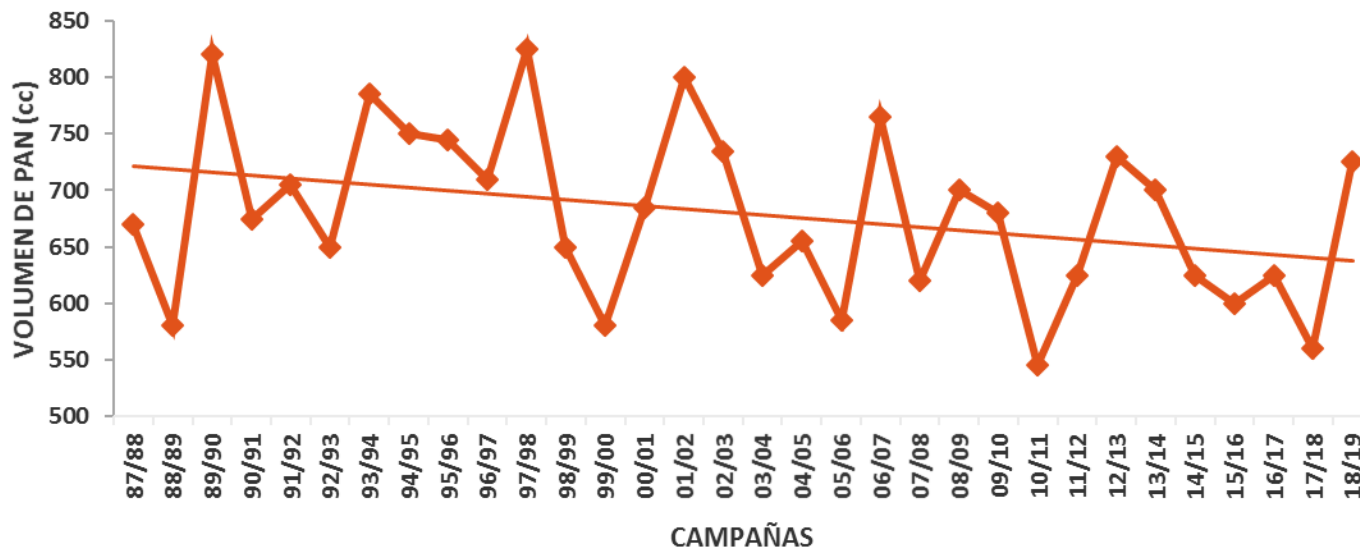
Prom: 679

ESTABILIDAD FARINOGRÁFICA



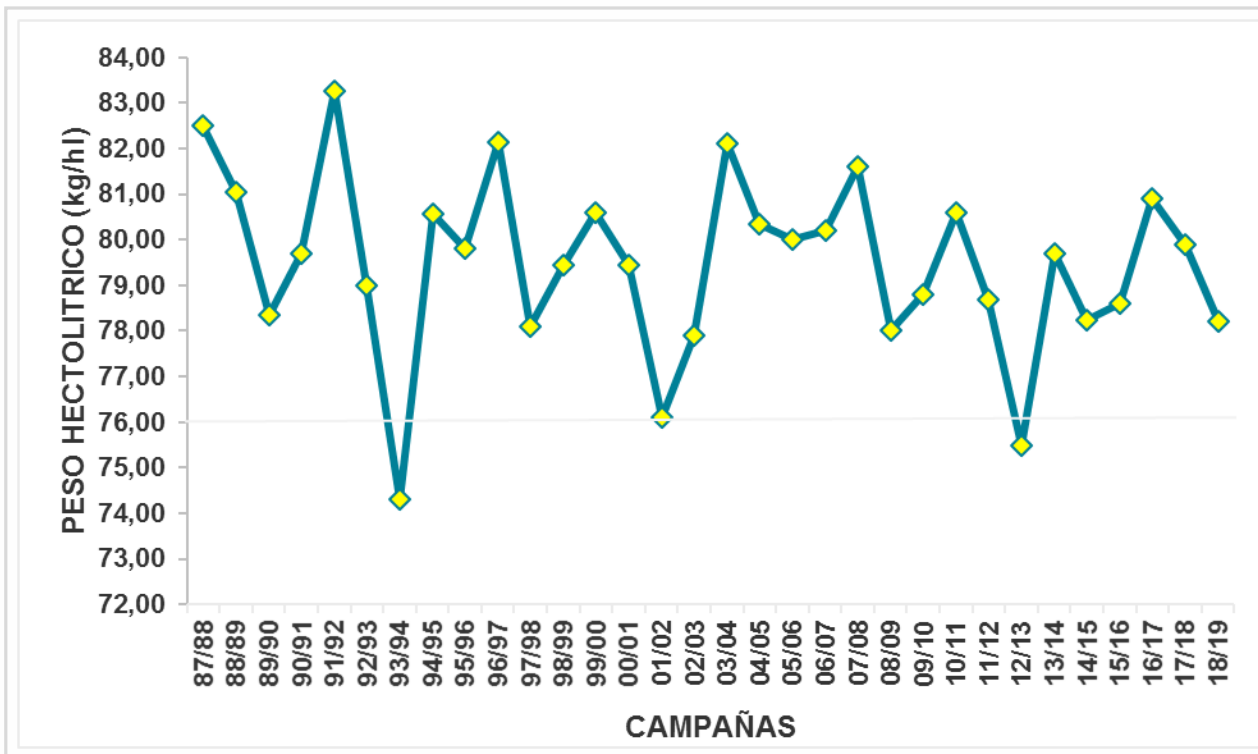
Prom: 15,1

VOLUMEN DE PAN



Prom: 679

PESO HECTOLÍTRICO



Prom: 79,49

CONCLUSIONES

- Diversificar la producción. Existe germoplasma disponible con información completa en cuanto a su comportamiento en rendimiento, calidad y sanidad.
- Los Laboratorios que integran la red de calidad de INTA disponen de capacidad técnica con equipamiento tecnológico para evaluar la calidad comercial e industrial de los distintos tipos de trigo que exige el mercado internacional.
- Captar nichos de mercado nacional e internacional.
- Fuerte articulación inter e intra institucional.





60
aniversario
1959
2019

Estación experimental
agropecuaria Marcos Juárez



**Laboratorio de calidad industrial
y valor agregado de cereales y oleaginosas**



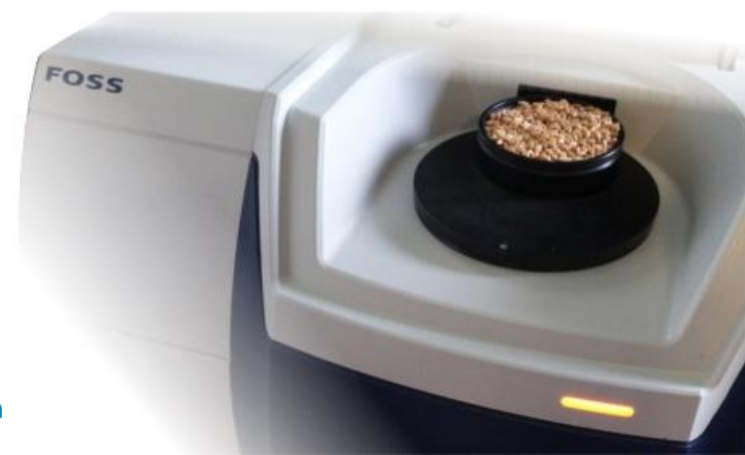
Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

RELACIÓN GLUTEN/PROTEÍNA INFLUENCIA DE FACTORES QUE AFECTAN EL CONTENIDO DE GLUTEN

Leticia Mir
Martha Cuniberti
Dionisio Gomez
Jorge Fraschina
Beatriz Masiero
Belén Conde



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

OBJETIVO

S



Evaluar la relación existente entre GH y PROT.

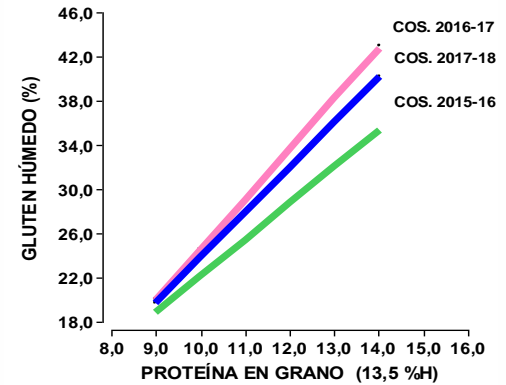
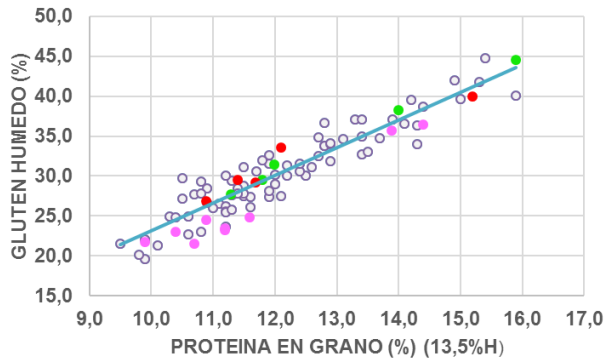
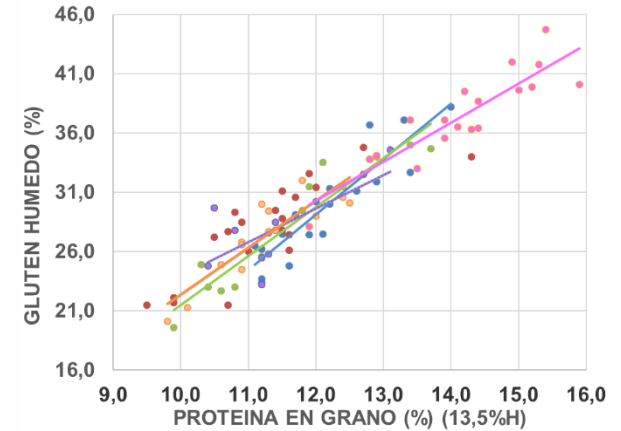
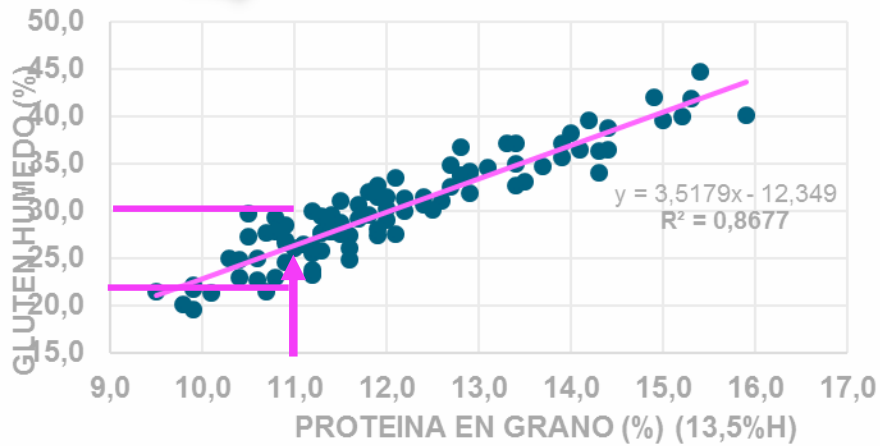


Cuantificar los efectos PROT, Genéticos (G) y Ambientales (A) en la expresión del GH.



Observar el comportamiento de algunas variedades de trigo en la RELACION GH/PROT.

RELACION GH/PROT (Cos. 2017-18)



Componentes de variación para GH.

Fuente de variación	Porcentaje (%)
PROTEINA	72,25
AMBIENTE	12,51
GENETICA	8,31
RES *	6,93

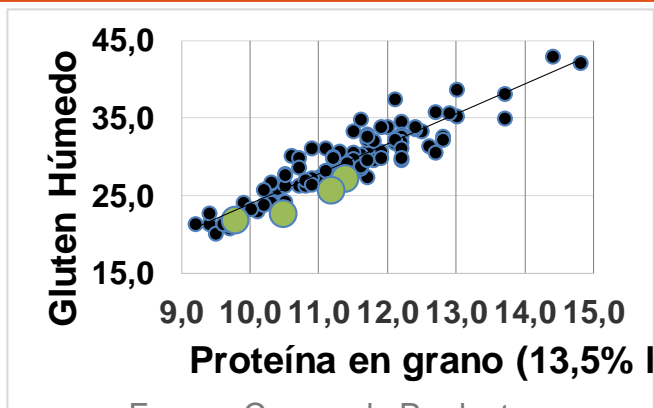
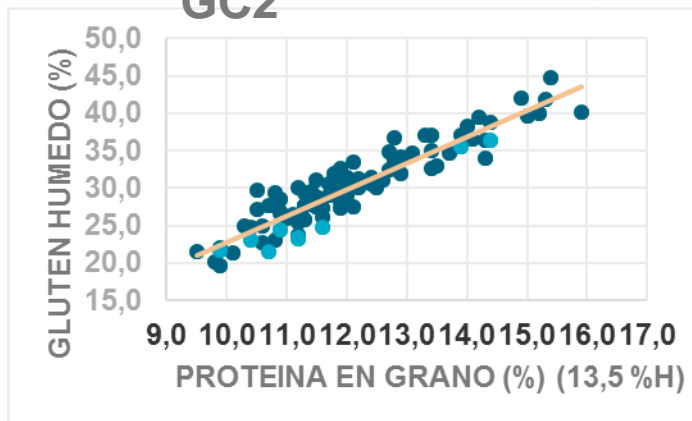
RES: incluye las interacciones que no fueron consideradas y el error aleatorio.



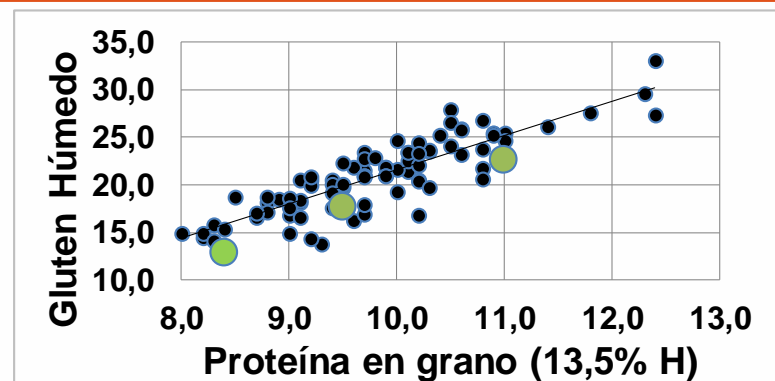
Componentes de variación para PROT.

Fuente de variación	Porcentaje (%)
AMBIENTE	58,8
GENETICA	23,1
INTERACCION G*A	18,1

ALGARROBO – GC2



Ensayo Campo de Productores.
Campaña 2016-17.

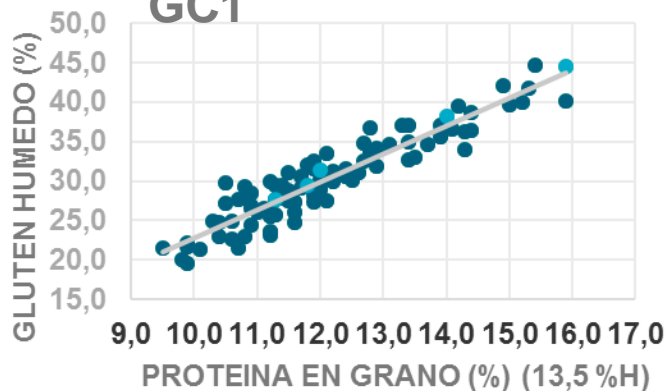


Ensayo Campo de Productores y RET.
Campaña 2015-16.

ACA 360 –



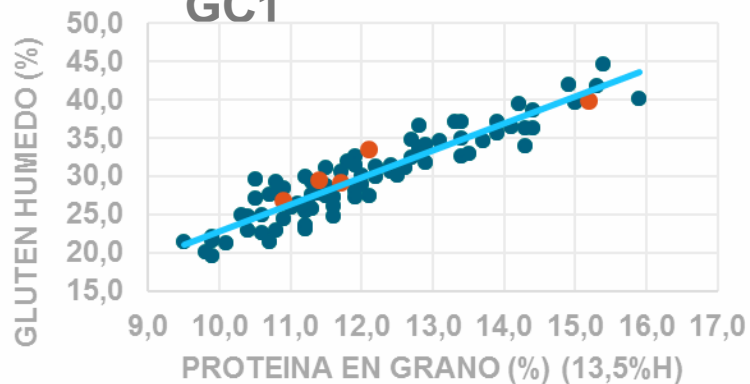
GC1



K. MINERVA –



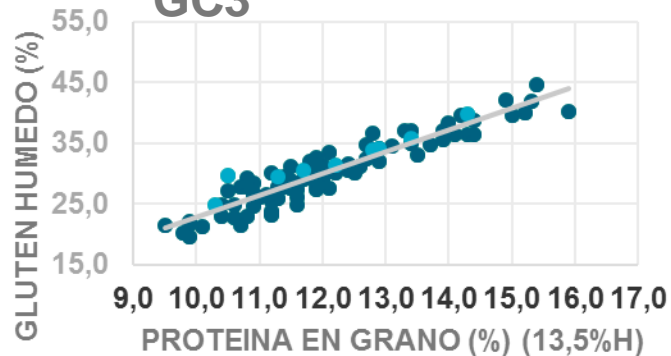
GC1



MS INTA 815 –



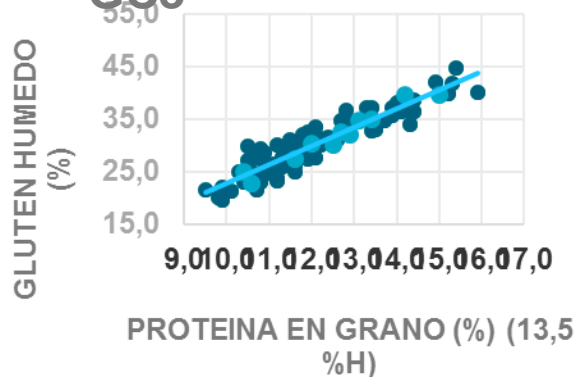
GC3



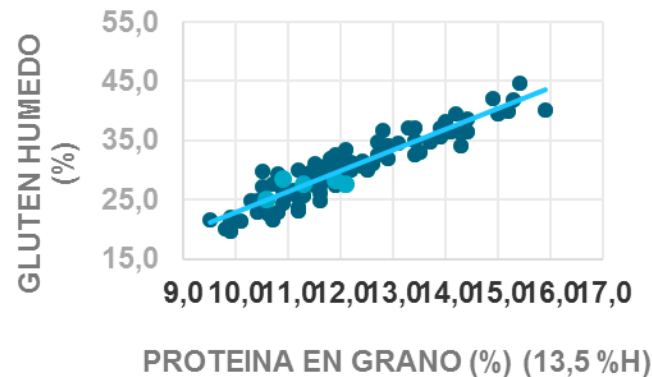
MS INTA 415 –



GC3



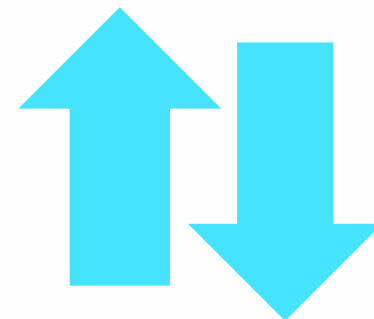
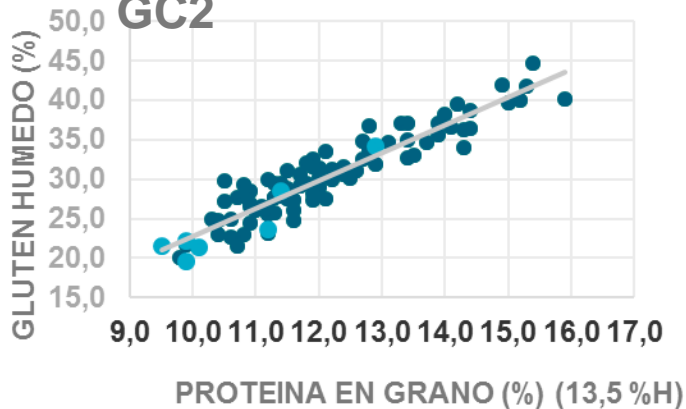
SY 120 – GC.



BAGUETTE 750 –



GC2



CONCLUSION

ES

- ✓ Existe una alta relación entre GH y PROT la cuál es afectada por diversos factores. De allí la importancia de la determinación del gluten.
- ✓ Se observó que variaciones de GH para una misma PROT fueron explicadas por los efectos A, G y otras fuentes de variación. Se destaca la importancia de la elección del cultivar ya que puede obtenerse un plus en GH para una misma proteína.
- ✓ Conocer el contenido de GH de los distintos cultivares permitiría lograr un precio diferencial de parte de la Industria Molinera.
- ✓ Se sugiere contar con los análisis correspondientes mediante métodos de referencia para la comercialización.
- ✓ Diversificar la producción. Existe germoplasma disponible con información completa en cuanto a su comportamiento en rendimiento, calidad y sanidad.

LABORATORIO CALIDAD

- Trabajos de investigación a través de proyectos, convenios, etc
- Responsable de la evaluación de las mtras de trigo y soja de los Programas de Mejoramiento Genético de ambos cultivos.
- Se analizan 3.000 mtras de trigo y 4.500 de soja por año.
- Es Lab. Oficial para la inscripción de nuevas variedades de trigo en la INASE-CONASE. Miembro del Comité de Cereales.
- Participante de la Asociación Internacional de Ciencia y Tecnología de Cereales –ICC y en IRAM
- Gestiones de relacionamiento interinstitucional (SAGPyA, ICC, AACCC, AOAC, IRAM, SENASA; Cámaras de Cereales, Universidades, Institutos de investigación, etc).
- Servicios de control de calidad en materia prima y productos finales a terceros (productores, acopios y cooperativas, molinos, criaderos privados, otras EEAs, exportación, etc.).

PROYECTOS

I126- Mejoramiento genético trigo (pan y candeal).

I127-Mejoramiento genético de soja, girasol y oleaginosas invernales en calidad y valor agregado, productividad, y estabilidad y plasticidad ante estreses bióticos y abióticos.

I517 – Calidad nutricional y sensorial de alimentos asociada a diversos sistemas de producción agropecuaria

Calidad comercial e industrial de granos en la región central del país-Relevamiento T y S

Evaluación de la calidad funcional y nutricional en variedades de *Triticum spelta* y Triticale

I147 - Inocuidad de alimentos para consumo humano y animal

Análisis de residuos de plaguicida en matrices de grano de trigo, harina y pan elaborado a partir de trigo proveniente de la subregión triguera IIN y VN y cada subzona de las mismas y en grano de garbanzo y arveja a cosecha cuando se le aplicó glifosato como desecante pre cosecha (48 hrs) (Martinez)

Utilización de tecnología NIRS para el análisis de micotoxinas en trigo pan. (Gallardo)

I148 “Procesos y tecnologías sostenibles para el agregado de Procesos y tecnologías sostenibles para el agregado de valor en las cadenas y regiones”

Evaluación de la calidad de las materias primas para el mejoramiento de los diferentes procesos industriales.

Ajuste de parametros con NIRS

✓ PIT'S

✓ REDES Y PLATAFORMAS

RIST I 226 Evaluacion de cultivares

RIST I 167 Red de Laboratorios de análisis de inocuidad y calidad de alimentos. Facilitador

Diego Cristos.

Plataforma “ Herramientas de gestión de la Calidad”. Facilitadora Lilitiana Troilo



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

CONVENIOS

- Bolsa Cereales de Córdoba –Convenio de cooperación técnica.
- Convenio de Vinculación tecnológica INTA-LDC
- Convenio de asistencia técnica INTA-ASA

Otras vinculaciones :

- Informe Institucional de Cosecha (Senasa, Cámaras arbitrales del país, AFA, ACA, Ministerio de Agricultura, Centro de exportadores, Faim)
- Universidades
- Productores
- Industria (Molinos)

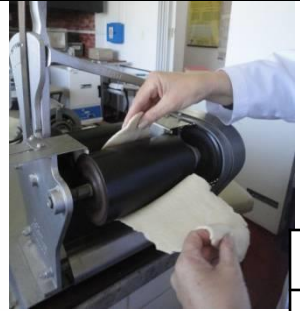


Método de Duncan J. R. Manley modificado en el Lab. Calidad Ms. Jz.

Harina	100 g
Azúcar (Fronterina)	1g
Extracto de malta	2.5 g
Grasa (Marg. Vegetal)	16.0
Bicarbonato	0.2 g
Levadura deshidratada instantánea	0.56 g
Sal fina	1.5 g
Agua estilada	34 ml

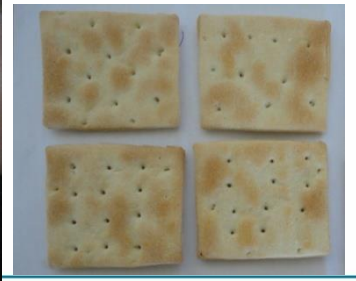


**Fermentadora 4 horas
30°C y 85-90 %H.**



Harina	100 gr
Grasa	33 gr
sal	1 gr

No usar más de 20 gr de polvo cracker por muestra.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

INFORME DE CALIDAD DEL TRIGO GRANAR Wx

Resultados:

Dado la particularidad de esta harina de trigo modificado Granar Waxy enviado por Molino Semino y de acuerdo a los análisis realizados, Cuadro 1, surge el siguiente resultado:

- 1.- Presentó un nivel de Proteína en harina de 11,7%, pero al realizar gluten con el equipo Glutomatic no aglutino. Quedaba una suspensión almidonosa con aspecto de ausencia de gluteninas y gliadinas, proteínas formadoras del gluten.
- 2.- El Falling Number fue muy bajo, 77 seg. indicando alta actividad enzimática como si se tratara de un trigo brotado.
- 3.-Color de Harina: presentó un L de 86,89 y b de 8,69, indicando una harina no blanca, con tinte levemente grisáceo-amarillento corroborado en la panificación.
- 4.- El alveograma lo caracterizó con un W= 270 y P/L: 4,94 de un trigo demasiado tenaz para la Absorción de Agua (AA) de 50% que establece el alveógrafo. Se probó con 60% de AA y el P/L descendió a 1,09, mejorando sensiblemente las características de la masa, aunque disminuyó el W a 237.
- 5.- El farinograma muestra una alta AA de 68,5%, muy elevada para una proteína de 11,7%. La estabilidad farinográfica fue de 7,6 min.
- 6.- Panificación: en el amasado se debió agregar más cantidad de agua que la que establece el método. Luego del agregado de agua complementaria respondió bien tomando una consistencia adecuada, no frecuente en trigos muy tenaces que por más que se agregue agua la tenacidad de la masa persiste dando bajo volumen de pan. El volumen de pan fue alto de 825 cc. pero con miga muy abierta, alvéolos extremadamente grandes con mucho aire en su interior y el aspecto interior lo mostraba como un pan incomible, de miga gomosa, chiclosa, pegajosa, color grisáceo-amarillenta.

Conclusiones:

Es un trigo de uso industrial no comestible o por lo menos no apto para panificación, de acuerdo a los resultados observados. A pesar de tener proteínas en el Glutomatic no formó gluten, como si se tratara de proteínas solubles en agua con ausencia de gluteninas y gliadinas que son las proteínas del gluten. Tampoco quedó gluten disgregado sino que en este equipo produjo una suspensión almidonosa no observada en un trigo normal.





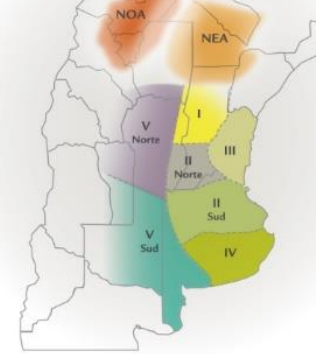
GH



PROT



W



- Evolución de la calidad industrial del trigo de la Región Central Argentina**

- Cuniberti, M. and Mir, L.

-

- Lab. de Calidad Industrial y Valor Agregado de Cereales y Oleaginosas del INTA-EEA Marcos Juárez, Córdoba, Argentina.

- cuniberti.martha@inta.gov.ar

-

- Palabras claves: trigo argentino, región central, calidad, 30 años.

- La información generada desde 1987 a 2017 (30 años) resume la evolución de la calidad del cultivo de trigo en una importante área productora de la Pampa Húmeda. Hasta 1987 no se realizó un informe de calidad del cultivo de trigo en Argentina por lo que el Laboratorio de Calidad Industrial y Valor Agregado de Cereales y Oleaginosas del INTA-EEA Marcos Juárez, Córdoba, comenzó a analizar el trigo de la región central del país, publicando el informe ni bien finaliza la cosecha y fue el único en ese momento, siendo una referencia importante para la industria molinera y la exportación. El objetivo de este trabajo fue conocer la calidad industrial del trigo cosechado cada año en esta importante región del país y ver la evolución a través del tiempo. El estudio se realizó sobre muestras conjuntos generales, mezcla de variedades, tal cual llega el trigo a los acopios de la Subregión Triguera II Norte y va a la molinería y exportación. Se muestrearon entre 150 mil y 1 millón de toneladas anuales. Para evaluar la calidad se consideraron los parámetros que definen calidad como peso hectolitrico, proteína, gluten húmedo, parámetros alveográficos como W y P/L, estabilidad farinográfica y volumen de pan. De acuerdo a los resultados, las características de calidad fueron buenas excepto en años aislados con problemas ambientales o de enfermedades. El Peso Hectolitrico promedio de 30 años fue superior a 79 kg/hl correspondiente al Grado 1 de comercialización. En ese periodo el contenido de proteína promedio fue del 11,7% (base 13,5% de humedad) y en 21 años más del 11% que es la base de comercialización para la bonificación de proteínas. El contenido de gluten promedio fue del 27,7%, con solo cinco años por debajo del 25,0%, el valor mínimo exigido como bueno por la molinería argentina. El promedio de W del alveograma fue de 270 joulex10⁻⁴, con valores superiores a 250 joulex10⁻⁴ en 19 campañas trigueras. La relación de tenacidad/extensibilidad fue superior a 1, adecuada para lograr un buen volumen de pan como se observó en casi todos los años. El promedio de estabilidad del farinógrafo fue superior a 15 minutos, límite mínimo exigido por Brasil nuestro principal comprador de trigo argentino en el mercado internacional. El volumen de pan fue de 682 c.c., índice de buena calidad panadera. Los resultados lo posicionan al trigo de la región central del país sin problemas en la calidad de los parámetros tecnológicos, adecuado para elaboración de una gran diversidad de productos farináceos para el mercado doméstico y la exportación.

-

-



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

TIPOS DE TRIGO QUE SE PRODUCEN EN EL MUNDO



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación