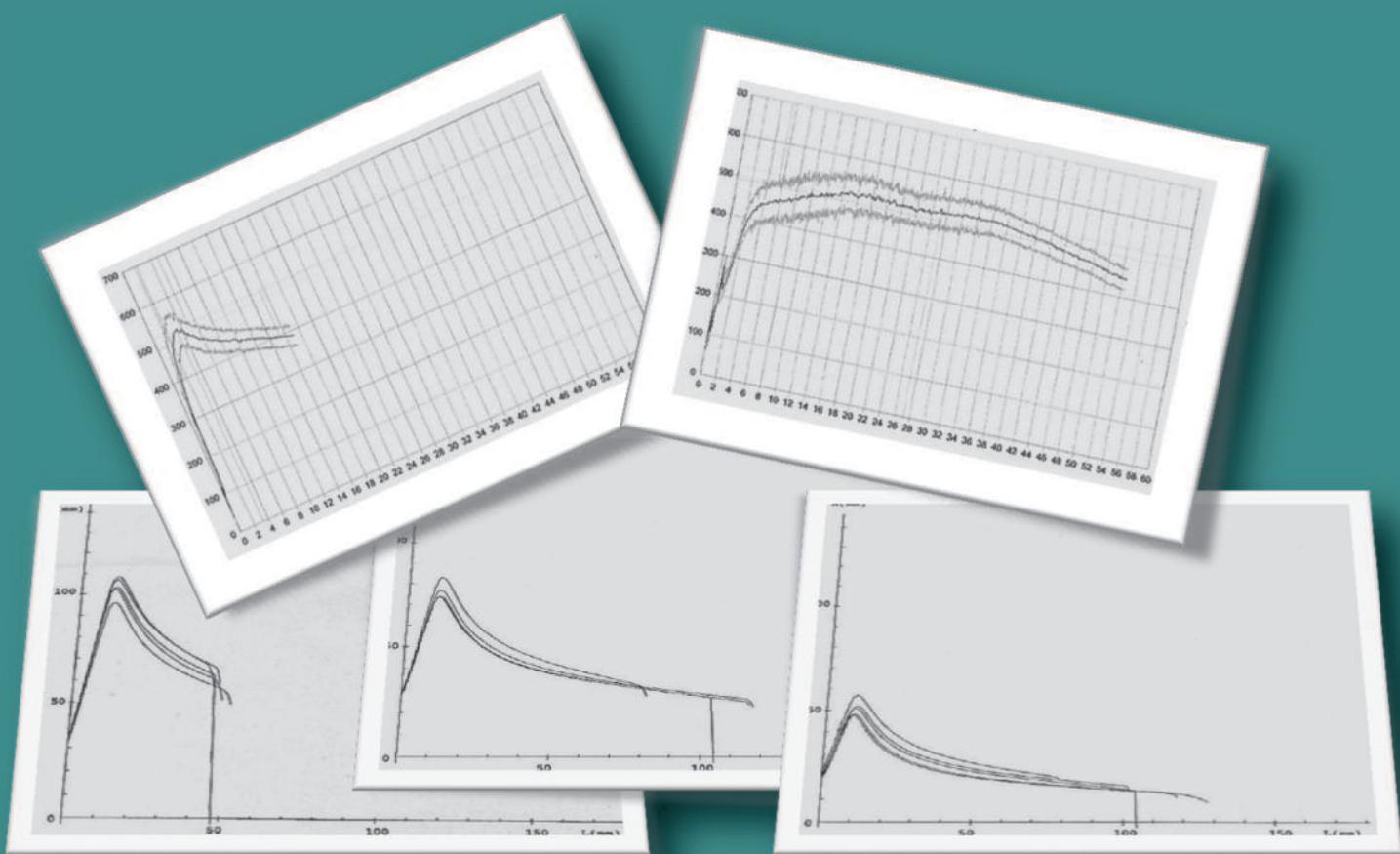


Descripción Alveográfica y Farinográfica de variedades argentinas de Trigo Pan

Elena R. Molfese



ISBN 978-987-521-885-7

Descripción Alveográfica y Farinográfica de variedades argentinas de Trigo Pan

Autor

Elena R. Molfese

Participantes

Valentina Astiz (CEI Barrow)

Dora Miguens (CEI Barrow)

Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



Buenos Aires
Provincia

Ministerio de Agroindustria

Laboratorio de Calidad Industrial de Granos
CHACRA EXPERIMENTAL INTEGRADA BARROW
Convenio MAIBA-INTA

2017

Descripción Alveográfica y Farinográfica de variedades argentinas de Trigo Pan

Autor

Elena R. Molfese

Participantes

Valentina Astiz (CEI Barrow)

Dora Miguens (CEI Barrow)

Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca

Edición: 1a

Ediciones INTA

Año: 2017

ISBN 978-987-521-885-7

Cantidad de ejemplares: 300

La impresión de esta publicación ha sido auspiciada y financiada por:

-Asociación Cooperadora de la Chacra Experimental de Barrow



Molfese, Elena

Descripción alveográfica y farinográfica de variedades argentinas de trigo pan / Elena Molfese; contribuciones de V Astiz; ilustrado por Dora Miguens. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones INTA, 2017.

96 p.: il.; 20 x 27 cm.

ISBN 978-987-521-885-7

1. Trigo Pan. 2. Cultivo. 3. Comercio. I. Astiz, V, colab. II. Miguens, Dora, illus. III. Título.

CDD 633.2

© 2017, Ediciones INTA

Libro de edición argentina

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial, la distribución o la transformación de este libro, en ninguna forma o medio, ni el ejercicio de otras facultades reservadas sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes vigentes.

CENTRO REGIONAL BUENOS AIRES SUR

Proyecto Regional Territorial PRET Barrow BASUR 1272409
Relevamiento de la calidad del trigo pan en el sur bonaerense

Agradecimientos:

-A todo el equipo que conforma la Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca, especialmente a las Ingenieras Agrónomas Noemí Fritz y Ana María Marini, por las gestiones realizadas y la identificación visual de las variedades.

-Al personal del Laboratorio de Calidad Industrial de Granos de la CEI Barrow que realizaron los análisis de las muestras: Capistro, Mauricio; Errea, Eugenio; Miguens, Dora; Wehranhne, Oscar

-A las Direcciones de la EEA Ascasubi, Balcarce, Barrow, Bordenave, C. Naredo y Cuenca del Salado de INTA y a los Agentes de Extensión y sus colaboradores, encargados de recolectar las muestras.

Cuello, Sergio - EEA Ascasubi	Báez, Agustín - CEI Barrow
Iurman, Daniel - EEA Ascasubi	Carrasco, Natalia - CEI Barrow
Grand, Andrés - AER Patagones	Domingo Yaguez, Julio - CEI Barrow
Kohls, Daniel - AER Patagones	Giaccio, Gustavo - CEI Barrow
Larreguy, Vicente - EEA Ascasubi	Intaschi, Daniel - CEI Barrow
Perlo, Alberto - EEA Ascasubi	Masigogge, José - CEI Barrow
Rodriguez, Cintia - EEA Ascasubi	Payés, Mirta - CEI Barrow
Vanzolini, Juan I. - EEA Ascasubi	Pusineri, Leandro - CEI Barrow
Argaña, Andrea - EEA Balcarce	Bonnefon, Dora - EEA Bordenave
Baigorri, Justo - EEA Balcarce	Carbonell, Carlos - EEA Bordenave
Becker, Carlos - EEA Balcarce	Carrizo, Jorge - EEA Bordenave
Bruno, Néstor - EEA Balcarce	Couderc, Jorge - EEA Bordenave
Carpanetto, Bárbara - EEA Balcarce	De Leo, Gerónimo - EEA Bordenave
Castro, Cristina - EEA Balcarce	Enrique, Mario - EEA Bordenave
Erreguerena, Juan - EEA Balcarce	Fernández Mayer, Anibal - EEA Bordenave
Gigena, Gabriel - EEA Balcarce	Dean, Sergio - EEA Bordenave
Gonzalez, Raquel - EEA Balcarce	Gibelli, Nelson - EEA Bordenave
Iriarte, Verónica - EEA Balcarce	Labarthe, Federico - EEA Bordenave
Lanzavecchia, Luis - EEA Balcarce	Lageyre, Emanuel - EEA Bordenave
Laurizi, José Luis - EEA Balcarce	Marinissen, Angel - EEA Bordenave
Leaden, Kevin - EEA Balcarce	Morris, Darío - EEA Bordenave
Leonardi, Carlos - EEA Balcarce	Pelta, Hector - EEA Bordenave
López de Sabando, M. - EEA Balcarce	Presa, Cecilia - EEA Bordenave
Lúpori, Iván - EEA Balcarce	Real, Marcelo - EEA Bordenave
Maneiro, Carlos - EEA Balcarce	Reynals, Jorge - EEA Bordenave
Marqués, Alberto - EEA Balcarce	Sa Pereira, Eduardo - EEA Bordenave
Martens, Silvia - EEA Balcarce	Vanoli, Carlos - EEA Bordenave
Massa, Estefanía - EEA Balcarce	Zilio, Josefina - EEA Bordenave
Oyesqui, Lía - EEA Balcarce	Cichino, Mariano - Cca.Salado
Reppetto, Horacio - EEA Balcarce	De la Vega, Mariano - Cca.Salado
Ruffini, Oscar - EEA Balcarce	Nemoz, Juan Pablo - Cca.Salado
Santonja, Hugo - EEA Balcarce	Obregón, Eduardo - Cca.Salado
Sarlangue, Horacio - EEA Balcarce	Olmos, Guillermo - Cca.Salado
Sarramone, Mónica - EEA Balcarce	Ruiz, Gregorio - Cca.Salado
Tenaglia, Raúl - EEA Balcarce	Tenaglia, Raúl - Cca.Salado
Tula, Rodolfo - EEA Balcarce	Weiss, Sergio - Cca.Salado
Ugarte, Enrique - EEA Balcarce	Coria, María - EEA C. Naredo
Velázquez, Emiliano - EEA Balcarce	Jersonsky, Rubén - EEA C. Naredo



● PREFACIO	7
● INTRODUCCION	8
● MATERIALES Y METODOS	10
● RESULTADOS	12
● DATOS REOLOGICOS DE LAS VARIEDADES	
● GRUPO 1	19
> ACA 302	21
> ACA 304	22
> ACA 315	23
> ACA 356	24
> BAGUETTE PREMIUM 13	25
> BUCK 75° ANIVERSARIO	26
> BUCK CHACARERO	27
> BUCK METEORO	28
> BUCK RANQUEL	29
> BUCK SUREÑO.....	30
> KLEIN DELFIN	31
> KLEIN RAYO	32
> LE 2330	33
> MSI BONAERENSE 514	34
● GRUPO 2	35
> ACA 201	37
> ACA 202	38
> ACA 223	39
> ACA 320	40
> ACA 901	41
> ACA 906	42
> ACIENDA	43
> BAGUETTE 601	44
> BAGUETTE 701 PREMIUM	45
> BAGUETTE 801 PREMIUM	46
> BAGUETTE 802	47
> BAGUETTE 9	48
> BAGUETTE PREMIUM 11	49

➤ BIO INTA 3000	50
➤ BUCK GUAPO	51
➤ BUCK MALEVO	52
➤ BUCK MANANTIAL	53
➤ BUCK MATACO	54
➤ BUCK PINGO	55
➤ BUCK TAITA	56
➤ CIPRES	57
➤ CRONOX	58
➤ KLEIN ESCUDO	59
➤ MSI BONAERENSE 215	60
➤ MSI BONAERENSE 516	61
➤ MSI BONAERENSE 816	62
➤ NOGAL	63
➤ ONIX	64
➤ SY 100	65
➤ SY 200	66
➤ SY 300	67
● GRUPO 3	69
➤ ACA 303	71
➤ BAGUETTE 10	72
➤ BAGUETTE 18	73
➤ BAGUETTE 19	74
➤ BAGUETTE 30	75
➤ BAGUETTE 31	76
➤ BIO INTA 3005	77
➤ KLEIN CHAJA	78
➤ SY 110	79
● REFERENCIAS	80
● ANEXOS	
✓ I	81
✓ II	81
✓ III	82
✓ IV	83
✓ V	84

PREFACIO

Las variedades comerciales de trigo pan (*Triticum aestivum L.*) presentan características diferenciales de producción, rendimiento y resistencia a distintos tipos de estrés biótico y abiótico.

Las características morfológicas de sus granos permiten, a través del reconocimiento visual, distinguir variedades. Actualmente existen técnicas de laboratorio, tales como la electroforesis y la biotecnología, que facilitan la identificación varietal, representando un instrumento válido para la protección de los derechos de los mejoradores y productores.

La clasificación de los trigos en Grupos de Calidad permite caracterizar a priori, la potencialidad de las variedades existentes en el mercado. Para conformar estos grupos se utilizan variables ponderadas de aspectos de calidad comercial e industrial que se integran en un índice. Dentro de las variables consideradas, las de mayor peso, además del volumen de pan son: la fuerza panadera y la estabilidad farinográfica, ambas con un importante componente genético. La masa que se forma con la harina de trigo y el agua es un cuerpo deformable, cuyo estudio se denomina Reología y es de importancia en el control de la calidad industrial de los materiales para su mejor utilización tecnológica. En la industria alimenticia en general y panadera en particular, estas mediciones pueden definir las características texturales del producto final, ya que permiten conocer las propiedades funcionales de las proteínas del gluten de la harina de trigo y así clasificar los trigos de acuerdo con su uso final. Con esta información base también se pueden realizar mezclas para la corrección de harinas que se ajusten a lo deseado por la industria.

Aunque en Argentina existe el compromiso, por parte del sector público y privado, de clasificar y diferenciar la producción al momento de la comercialización, esto sigue presentando serias dificultades, que van desde los problemas logísticos hasta la falta de incentivos a los productores.

La segregación por calidad es relevante y necesaria para avanzar aún más e incursionar con éxito en mercados internacionales. Para que esto ocurra es importante profundizar el conocimiento de las características varietales de los trigos.

El objetivo del presente trabajo es aportar herramientas que puedan ser utilizadas en la comercialización de trigo y demostrar la diversidad de calidades presentes en Argentina.

INTRODUCCION

En los años 1997 y 2002, el Laboratorio de Calidad Industrial de Granos de la Chacra Experimental Integrada Barrow publicó las Misceláneas N°1 y 3 (Seghezzo y Molfese, 1997 y 2002), con el objetivo de caracterizar alveográficamente algunas de las variedades de trigo pan (*Triticum aestivum L.*) recomendadas para la zona. En esos trabajos preliminares, se utilizaron los resultados obtenidos en la evaluación de las variedades sembradas en Barrow, Argentina (Lat: 38° 19 25.4 S, Lon: 60° 14 33.4 W), localidad que forma parte de la Red de Ensayos Territoriales coordinados por el Instituto Nacional de Semillas, INASE (<https://www.inase.gov.ar/>).

El concepto de variedad es muy importante cuando se habla de calidad y su elección es el punto de partida para obtener la calidad deseada, condición necesaria pero no suficiente, ya que su expresión será relativa a las técnicas culturales y a las condiciones climáticas en las cuales se desarrolle.

Dentro de los cultivares difundidos en nuestro país hay diferencias notorias de comportamiento en los aspectos de calidad. Los cambios ocurridos en la fabricación de los productos leudados, respecto de la producción en forma artesanal, ha llevado a que la variabilidad de la materia prima sea más difícil de manejar, ya que hoy los procesos industriales son muy estrictos en cuanto a los requisitos de calidad de las harinas

En Argentina, las variedades comerciales se clasifican en tres grupos de calidad (GC): trigos correctores (GC1), trigos para panificación tradicional (GC2) y trigos para panificación directa (GC3) y los productores pueden elegir la más conveniente para cada zona. Esta clasificación se calcula como la suma ponderada de las siguientes variables: peso hectolítrico, porcentaje de proteína en grano, porcentaje de gluten húmedo, relación molinera, fuerza de la masa obtenida del alveograma, estabilidad farinográfica y volumen de pan (Miranda y Salomón, 2001).

Las variedades que corresponden a cada grupo tienen propiedades funcionales homogéneas o semejantes desde el punto de vista de calidad industrial (Cuniberti, 2003).

En el Grupo de Calidad 1 (GC1) las variedades corresponden a trigos muy fuertes, llamados " correctores" , adecuados para panificación industrial; Grupo de Calidad 2 (GC2) lo integran un gran número de variedades y , son trigos de muy buena calidad panadera que toleran tiempos largos de fermentación, superiores a 8 horas, ideales para la panificación tradicional argentina (método de panificación en tablas) y el Grupo de Calidad 3 (GC3) está conformado por trigos con gluten más débil, de menor calidad panadera con tiempos de fermentación más cortos, menos de 8 horas, apropiados para el método de panificación directa.

En la actualidad se encuentran registradas en el INASE (Instituto Nacional de Semillas) más de 100 variedades categorizadas por el Comité de Cereales de Invierno de la Comisión Nacional de Semillas (CONASE). Además de su GC, se indica el ciclo de crecimiento de cada una (ciclo largo, intermedio y corto). Esa información es dada por cada criadero u obtentor al momento de la inscripción.

Para reconocer la variedad en forma visual, se puede realizar la observación de las características morfológicas de los granos, mediante el estudio de la forma, color, aspecto, y dimensión de los granos (Parera y Palau, 1939). Esta práctica debe ser llevada a cabo por personal muy entrenado. Existen análisis más modernos que utilizan herramientas biotecnológicas para la identificación y protección legal del germoplasma, aunque para ello se requiere de equipamiento especializado.

La región triguera de nuestro país se extiende por varias provincias, de norte a sur; y a su vez se divide en subregiones ecológicas. Esto se debe a que este cultivo, por su diversidad genética, está adaptado a ambientes muy diferentes.

Las condiciones ambientales (manejo y clima) pueden modificar la producción y la calidad de los trigos (Švec et al, 2009). Para satisfacer las necesidades de los consumidores con productos de calidad, es útil para los molineros saber en qué zonas adquirir la materia prima que se aproxime a los requisitos de panificación de los productos a elaborar. De allí la importancia de conocer la calidad de los trigos en las distintas regiones trigueras (Salomón et al, 2013).

La cantidad y composición de las proteínas de trigo son responsables del potencial de panificación de la harina y, por lo tanto, de las diferentes calidades de los trigos (Islas et al, 2005). Este potencial de panificación en las harinas puede diferir ampliamente con la variedad del trigo, debido a diferencias en la estructura de las proteínas del gluten (Vázquez, 2009). Algunos parámetros, tales como el alveograma y el farinograma, son mayormente influenciados por sus características genéticas; así lo demostraban las primeras publicaciones aparecidas sobre el tema (Albizzati, 1933; Chopin, 1973) y que fueron ratificadas en trabajos más modernos (Chidichimo et al, 2007, Hernández Espinosa et al, 2013).

Las proteínas de la harina del trigo, específicamente las proteínas del gluten (gliadinas y gluteninas) le confieren a la masa una funcionalidad única que la diferencia del resto de las harinas de otros cereales. La masa de harina de trigo se comporta desde el punto de vista reológico como un fluido viscoelástico. Esta propiedad hace que la red sea elástica y extensible y es durante la etapa de mezclado donde se desarrolla la malla del gluten.

Con el alveógrafo y el farinógrafo se realizan pruebas reológicas a la masa. En el caso del alveograma, no solo el tamaño o superficie debajo de la curva (W) sino también la forma de la curva, relación de tenacidad y extensibilidad (P/L), aportan elementos para decidir el destino que puede darse a una partida de trigo, razón por la cual este equipo ha resultado ser de utilidad para los usuarios de harinas. Cuando la proporción de gluteninas es mayor, las harinas son más fuertes y tenaces ($P/L > 1$), mientras que las harinas que presentan una mayor proporción de gliadinas son más viscosas y extensibles ($P/L < 1$). Una relación balanceada de gliadinas y gluteninas ($P/L = 1$) es ideal para el proceso de panificación utilizado en nuestro país.

El farinógrafo también ofrece una serie de datos (absorción de agua, tiempo de desarrollo, estabilidad, aflojamiento) que ilustran sobre las características de la variedad analizada.

El alveograma es una determinación requerida usualmente por los molinos nacionales, mientras que el farinograma es de importancia para empresas que deben cumplir protocolos internacionales y para algunos países importadores, tal el caso de Brasil.

Los criaderos realizan una gran renovación varietal a través de los años, por esta razón, el listado de variedades comerciales disponibles para la siembra es muy amplio. El productor elegirá aquellas que cubran sus expectativas en cuanto a rendimiento, calidad industrial y ciclo de crecimiento.

En un estudio realizado por Mones Cazón en 1998, se estimó que en el país existían más de 20 especificaciones distintas en los requerimientos básicos de harina. A su vez, Gutkoski en 2014 y Pierbatisti en 2015 mencionaron que las necesidades de los países importadores de trigo pueden ser muy diversas. Esta situación, lleva a los industriales molineros a buscar lotes de calidad apropiada aún antes de la cosecha y posteriormente, de ser necesario, a realizar mezclas de trigos para lograr la materia prima deseada.

Los principales países exportadores de trigo replantean sus estrategias de venta, con especial énfasis en la segregación de trigos y en la provisión de información a los potenciales compradores con respecto a indicadores de calidad de sus productos. Estos actores del comercio internacional ofrecen trigos clasificados en base a diferentes variables, utilizando también el sistema de grados (Miró y Bertolasi, 2009).

Esta publicación tiene un objetivo meramente práctico y es presentar la caracterización de las cualidades reológicas de los cultivares de trigo pan más representativos de la zona centro sur bonaerense. En función del comprador y sus exigencias, la información generada podría ser relevante al momento de plantear una transacción comercial.

MATERIALES Y METODOS

Durante un período consecutivo de 16 años (2001-2017) se realizó un relevamiento del trigo producido en una amplia zona de la provincia de Buenos Aires, Argentina, como parte de los objetivos planteados en el Proyecto Regional Territorial PRET Barrow BASUR 1272409: "Relevamiento de la calidad de trigo pan en el sur bonaerense". Esta actividad se coordinó desde el Laboratorio de Calidad Industrial de Granos de la Chacra Experimental Integrada Barrow, que depende del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y del Ministerio de Agroindustria de la provincia de Buenos Aires (MAIBA).

Los análisis se realizaron sobre 2.284 muestras de trigo pan aportadas por productores e identificadas por variedad comercial.

Identificación varietal: la variedad de cada muestra se determinó en la Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca en forma visual, mediante el uso de muestras patrones, descartándose aquellas que resultaron mezclas de variedades comerciales. En algunos casos, fue necesaria la confirmación por electroforesis (gel de poliacrilamida (SDS- PAGE). El análisis varietal (Escuela Recibidores de Granos de Bahía Blanca, 1995) incluyó la evaluación de características del grano: forma del germen y escudete, cara dorsal y ventral, profundidad del surco y densidad del cepillo, etc. (ANEXO I)

Rendimiento a campo (REND): en kg/ha, dato aportado por el productor.

Evaluación de la calidad

Los test de calidad fueron realizados en el Laboratorio de Calidad a escala experimental y los parámetros evaluados y las metodologías utilizadas fueron:

Peso hectolítrico (P.H.): se determinó la masa de 100 litros de trigo tal cual, expresada en kg/ha, utilizando la balanza Schopper (SENASA, 2005).

Proteína (PROT): en porcentaje, base 13,5 % humedad, se realizó en grano entero con el equipo Infratec 1241 (FOSS, Hillerod, Dinamarca) y con el equipo DS2500 (FOSS, Hillerod, Dinamarca), ambos con método NIRS.

Falling Number (F.N.): el tiempo de caída se obtuvo a través de la medición de la capacidad de la enzima alfa-amilasa de licuar un gel de almidón; se tomó el tiempo (en segundos) necesario para efectuar la caída del agitador colocado a una distancia fija, sobre un gel acuoso de harina sometido a una temperatura constante de 100 °C (IRAM 15.862:2003). Se utilizó el equipo Falling Number Modelo 1400 (Perten, Hagersten, Suecia).

Gluten húmedo (GLUTEN): se realizó la determinación de la cantidad de gluten húmedo (en porcentaje) mediante el lavado de una muestra de harina de 10 gramos con solución salina al 2%, por medio de un equipo Glutomatic (Perten, Hagersten, Suecia). El porcentaje de gluten húmedo se expresó sobre una base de 14% humedad (IRAM 15.864-2*:2013).

Alveograma (IRAM 15.857:2012): se utilizó el alveógrafo Modelo MA 95 (Chopin Technology, Boulogne, Francia) que simula gráficamente el comportamiento de la masa durante la fermentación, insuflando aire sobre un disco de masa que se hincha hasta su ruptura. El análisis se realizó según protocolo del fabricante, formándose una masa con 250 gramos de harina y solución salina al 2.5%. Se obtuvo: W: energía de la masa (J x10-04) y P/L: relación tenacidad/extensibilidad. (ANEXO III)

Farinograma (IRAM 15.855:2000): se utilizó el farinógrafo modelo: Farinograph E (Brabender, Duisburgo, Alemania). Se usaron 50 gramos de harina y se midió la resistencia ofrecida por la masa cuando era sometida a una acción mecánica (mezcla) constante en condiciones experimentales. Se obtuvieron datos de porcentaje de absorción de agua (AA), tiempo de desarrollo (TD) y estabilidad (EST) en minutos, aflojamiento (AFLO) en unidades farinográficas (UF) y el Número de calidad farinográfico en milímetros (FQN). (ANEXO III)

Clasificación de las variedades

Para elaborar este trabajo, la clasificación de las variedades a estudiar se realizó según el último informe emitido por el INASE 2016/2017 (Anexo II), donde se informan las principales variedades sembradas y el año de inscripción en Registro Nacional de Cultivares (RNC). El 65 % de los cultivares relevados en el presente trabajo están entre los 20 más sembrados a nivel nacional.

Los 50 cultivares analizados se ordenaron según grupo de calidad y ciclo de crecimiento (Cuadro 1) y la inclusión de las variedades en cada grupo de calidad se hizo de acuerdo a la clasificación realizada en junio del 2017 por la CONASE (Comité de Cereales de Invierno, ANEXO IV).

Cuadro 1. Listado de variedades comerciales analizadas ordenadas según el Grupo de Calidad y ciclo de crecimiento.

GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
ACA 302	I	ACA 201	L	ACA 303	L
ACA 304	L	ACA 202	I	BAGUETTE 10	L
ACA 315	L	ACA 223	L	BAGUETTE 18	I
ACA 356	L	ACA 320	L	BAGUETTE 19	L
BAGUETTE PREMIUM 13	C	ACA 901	C	BAGUETTE 30	L
BUCK 75° ANIVERSARIO	C	ACA 906	C	BAGUETTE 31	I
BUCK CHACARERO	I	ACIENDA	L	BIOINTA 3005	L
BUCK METEORO	I	BAGUETTE 601	I	KLEIN CHAJA	C
BUCK RANQUEL	L	BAGUETTE 701 PREMIUM	I	SY 110	I
BUCK SUREÑO	I	BAGUETTE 801 PREMIUM	I		
KLEIN DELFIN	C	BAGUETTE 802	L		
KLEIN RAYO	C	BAGUETTE 9	I		
LE 2330	L	BAGUETTE PREMIUN 11	L		
MS INTA BON 514	I	BIOINTA 3000	L		
		BUCK GUAPO	L		
		BUCK MALEVO	L		
		BUCK MANANTIAL	C		
		BUCK MATACO	I		
		BUCK PINGO	C		
		BUCK TAITA	L		
		CIPRES	L		
		CRONOX	C		
		KLEIN ESCUDO	I		
		MS INTA BON 215	L		
		MS INTA BON 516	I		
		MS INTA BON 816	C		
		NOGAL	I		
		ONIX	C		
		SY 100	I		
		SY 200	I		
		SY 300	C		

Como información adicional, se incluyen en el listado 4 variedades desarrolladas y liberadas por la Chacra Experimental Integrada Barrow y registradas ante el INASE entre el año 2015 y 2017. Se identifican como: MS INTA BON 514, MS INTA BON 215, MS INTA BON 516 y MS INTA BON 816.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados promedios de calidad comercial e industrial obtenidos en las variedades comerciales, ordenadas según grupo de calidad (Cuadros 2, 3 y 4). Se indican datos de los parámetros más característicos en la evaluación de la calidad: Peso Hectolítrico, %Proteína, Falling Number, Gluten húmedo, Alveograma y Farinograma. Se incluyen además, los datos de rendimiento promedio brindado por los productores.

La continua renovación varietal por parte de los productores hizo que, durante el período analizado, cada variedad esté presente en distinto número de campañas. La distribución final de las muestras por grupo fue:

Grupo 1= 668 muestras

Grupo 2= 1.135 muestras

Grupo 3= 481 muestras

Cuadro 2. Promedios de los parámetros de calidad comercial e industrial de las variedades pertenecientes al Grupo 1.

VARIEDAD	N° MUESTRAS	P.H.	PROT	F.N.	GLUTEN	ALVEOGRAMA			FARINOGRAMA	
						W	P/L	AA	TD	EST
ACA 302	48	80.75	12.1	438	29.6	357	0.86	58.0	13.3	24.5
ACA 304	47	81.97	11.8	428	28.2	325	0.80	57.1	11.4	20.5
ACA 315	49	81.27	11.6	436	28.8	261	1.29	58.8	7.8	12.5
ACA 356	19	80.67	10.1	401	21.9	264	2.13	57.4	8.8	17.7
BAGUETTE PREMIUM 13	32	79.25	11.3	408	28.2	305	1.37	58.0	6.2	13.5
BUCK 75° ANIVERSARIO	11	80.89	11.9	423	29.1	306	1.08	59.3	6.0	11.6
BUCK CHACARERO	21	79.98	12.4	422	29.9	288	0.73	57.5	6.9	13.3
BUCK METEORO	108	82.62	11.0	422	25.5	293	1.66	57.8	15.1	25.0
BUCK RANQUEL	28	78.79	12.3	388	29.9	316	2.28	62.0	14.3	19.2
BUCK SUREÑO	268	80.86	11.1	391	25.3	292	1.37	59.5	8.6	13.3
KLEIN DELFIN	15	78.72	10.4	384	24.9	317	1.28	59.6	7.1	17.1
KLEIN RAYO	8	79.14	10.8	400	24.1	237	1.79	58.9	10.6	16.8
LE 2330	14	78.42	10.6	449	25.3	232	1.49	56.4	10.5	21.9

Referencias: P.H.= peso hectolítrito (kg/hl), PROT= proteína (%), F.N.= Falling Number (segundos), GLUTEN= gluten húmedo (%); Alveograma: W= fuerza panadera ($Mj \times 10^{-4}$), P/L= relación de equilibrio; Farinograma: AA= absorción de agua (%), TD= Tiempo de Desarrollo (min), EST: estabilidad (minutos), AFLO: aflojamiento (UF), FQN= Número de Calidad Farinográfico (mm), REND= rendimiento (kg/ha)

Cuadro 3. Promedios de los parámetros de calidad comercial e industrial de las variedades pertenecientes al Grupo 2.

VARIEDAD	N° MUESTRAS	P.H.	PROT	F.N.	GLUTEN	ALVEOGRAMA			FARINOGRAMA	
						W	P/L	AA	TD	EST
ACA 201	19	82.00	11.3	426	26.2	298	1.33	58.5	10.2	17.2
ACA 202	11	79.16	11.2	452	25.5	268	1.33	58.0	8.4	15.0
ACA 223	37	79.67	11.6	406	29.1	287	1.27	59.8	10.0	11.5
ACA 320	35	81.59	10.5	423	23.9	248	2.23	59.0	6.0	13.8
ACA 901	20	78.83	10.9	414	25.6	236	1.45	58.0	5.8	10.0
ACA 906	19	80.11	10.4	348	24.2	202	1.32	57.6	5.1	8.4
ACIENDA	26	73.50	9.6	364	23.1	190	0.89	54.0	2.1	4.5
BAGUETTE 601	13	78.92	9.7	385	21.5	213	1.55	55.9	1.7	3.6
BAGUETTE 701 PREMIUM	11	79.33	9.6	400	21.6	198	1.73	53.8	9.7	19.1
BAGUETTE 801 PREMIUM	16	77.71	9.5	387	20.5	212	1.49	54.9	4.2	6.9
BAGUETTE 802	7	78.48	8.6	326	17.0	138	1.21	52.6	1.4	1.7
BAGUETTE 9	56	77.95	10.1	369	23.6	201	1.53	55.8	3.4	7.2
BAGUETTE PREMIUM 11	201	77.63	11.3	411	27.4	243	1.19	56.0	6.4	12.5
BIOINTA 3000	20	78.37	12.3	398	28.7	359	1.25	59.5	8.5	21.5
BUCK GUAPO	241	77.78	11.2	414	26.3	310	2.20	61.4	10.3	13.9
BUCK MALEVO	20	81.42	12.0	415	26.7	325	1.90	60.4	11.7	17.5
BUCK MANANTIAL	73	80.95	9.4	368	23.3	256	2.07	59.4	3.9	8.8
BUCK MATACO	15	80.29	11.1	408	28.7	272	0.63	57.4	6.1	11.0
BUCK PINGO	17	80.75	11.1	416	26.8	272	0.70	58.5	11.1	18.2
BUCK TAITA	14	81.72	10.1	415	23.6	228	2.02	57.0	5.9	11.3
CIPRES	17	77.06	9.7	366	19.8	200	2.10	56.4	2.3	1.7
CRONOX	16	79.38	11.4	435	27.1	255	1.02	57.3	8.0	12.1
KLEIN ESCUDO	13	76.92	11.0	404	26.8	282	1.11	59.6	8.5	11.5
NOGAL	40	76.37	9.9	398	24.5	196	1.05	55.0	3.7	7.6
ONIX	25	78.56	12.0	423	29.2	284	1.15	58.6	8.1	12.7
SY 100	63	80.27	9.2	380	22.3	180	2.04	56.4	3.5	6.0
SY 200	49	81.72	9.6	392	22.5	187	3.16	58.3	3.6	7.2
SY 300	41	78.27	9.3	378	21.0	187	1.72	54.8	5.4	5.7

Referencias: P.H.= peso hectolítrito (kg/hl), PROT= proteína (%), F.N.= Falling Number (segundos), GLUTEN= gluten húmedo (%); Alveograma: W= fuerza panadera ($Mj \times 10^{-4}$), P/L= relación de equilibrio; Farinograma: AA= absorción de agua (%), TD= Tiempo de Desarrollo (min), EST= estabilidad (minutos), AFLO= aflojamiento (UF), FQN= Número de Calidad Farinográfico (mm), REND= rendimiento (kg/ha)

Cuadro 4. Promedios de los parámetros de calidad comercial e industrial de las variedades pertenecientes al Grupo 3.

VARIEDAD	N° MUESTRAS	P.H.	PROT	F.N.	GLUTEN	ALVEOGRAMA			FARINOGRAMA	
						W	P/L	AA	TD	EST
ACA 303	201	81.76	11.2	423	28.0	239	1.22	58.5	5.8	10.5
BAGUETTE 10	179	76.27	9.8	368	22.9	165	1.42	55.8	2.6	3.4
BAGUETTE 18	15	77.61	9.9	395	21.0	193	2.00	55.1	1.9	3.4
BAGUETTE 19	16	76.58	10.2	368	25.5	171	1.11	55.1	3.4	6.3
BAGUETTE 30	15	77.14	9.8	376	23.6	204	1.40	57.1	2.3	4.7
BAGUETTE 31	23	76.83	9.8	390	21.4	154	0.91	53.6	2.8	6.5
BIOINTA 3005	6	78.95	10.0	376	24.3	132	0.52	54.4	3.2	4.8
KLEIN CHAJA	14	77.39	10.7	402	28.0	197	1.97	62.1	3.7	5.9
SY 110	12	79.83	9.1	397	20.7	165	2.59	55.4	3.9	7.1

Referencias: P.H.= peso hectolitro (kg/hl), PROT= proteína (%), F.N.= Falling Number (segundos), GLUTEN= gluten húmedo (%); Alveograma: W= fuerza panadera ($Mj \times 10^{-4}$), P/L= relación de equilibrio; Farinograma: AA= absorción de agua (%), TD= Tiempo de Desarrollo (min), EST: estabilidad (minutos), AFLO: aflojamiento (UF), FQN= Número de Calidad Farinográfico (mm), REND= rendimiento (kg/ha)

En el Cuadro 5 se informan los datos de nuevas variedades: MS BON INTA 514, MS INTA BON 215, MS INTA BON 516 y MS INTA BON 816. A pesar de no poseer aun información proveniente de lotes de productor, es importante evaluar la performance de dichos cultivares debido a que están recomendados para el área de influencia del presente relevamiento. Los datos de calidad y rendimiento reflejan la información brindada por el obtentor para la confección del legajo de inscripción.

Cuadro 5. Promedios de los parámetros de calidad comercial e industrial de las variedades inscriptas entre 2015 y 2017 recomendadas en el área de influencia del presente relevamiento.

Variedades	Grupos	P.H.	PROT	F.N.	Gluten	Alveograma			Farinograma				REND
						W	P/L	AA	TD	EST	AFLO	FQN	
MS INTA BON 514	1	80,40	12,6	404	31,7	367	1,00	59,6	18,3	27,8	34	285	5.712
MS INTA BON 215	2	77,10	11,9	450	30,9	359	1,30	60,8	14,5	26,8	29	256	6.203
MS INTA BON 516	2	81,57	12,5	418	32,5	327	0,60	58,0	7,2	14,5	49	130	5.783
MS INTA BON 816	2	77,90	12,4	402	29,9	379	1,00	58,3	20,6	29,1	32	337	5.611

Referencias: PH= peso hectolitro (kg/hl), PROT= proteína (%), FN= Falling Number (segundos), GLUTEN= gluten húmedo (%); Alveograma: W= fuerza panadera ($Mj \times 10^{-4}$), P/L= relación de equilibrio; Farinograma: AA= absorción de agua (%), TD= Tiempo de Desarrollo (min), EST: estabilidad (minutos), AFLO: aflojamiento (UF), FQN= Número de Calidad Farinográfico (mm), REND= rendimiento (kg/ha)

Análisis por Grupo de Calidad

En el Cuadro 6 se muestra el valor promedio para todos los parámetros evaluados en los tres grupos de calidad.

El Falling Number, indicador indirecto de granos brotados, fue similar en todos los casos, sin indicios de esa condición en los materiales analizados.

El grupo de calidad 1 alcanzó los mayores valores para las variables Peso Hectolítico, porcentaje de Proteína y Gluten, W alveográfico y Estabilidad farinográfica. El grupo de calidad 2 tuvo un comportamiento medio mientras que el grupo 3 presentó los menores valores en Proteína, W y Estabilidad.

En cambio, en Rendimiento a campo el comportamiento fue inverso, registrándose un aumento desde el Grupo 1 al 3 (900 kg/ha).

Cuadro 6. Promedios de calidad comercial e industrial de las variedades pertenecientes a los Grupos 1, 2 y 3.

	Nº Muestras	P.H.	PROT	F.N.	Gluten	Alveograma		Farinograma	REND
						W	P/L	EST	
GRUPO 1	668	80,94	11,3	409	26,5	296	1,38	17,6	3.300
GRUPO 2	1135	78,72	10,6	400	25,2	251	2,02	11,1	3.700
GRUPO 3	481	78,83	10,4	396	25,2	198	1,36	7,4	4.200

En la Figura 1 se representan algunos parámetros asociados a los grupos de calidad. Estos resultados indicarían que los valores de ponderación utilizados en la conformación de los grupos de calidad son útiles para discriminar calidades

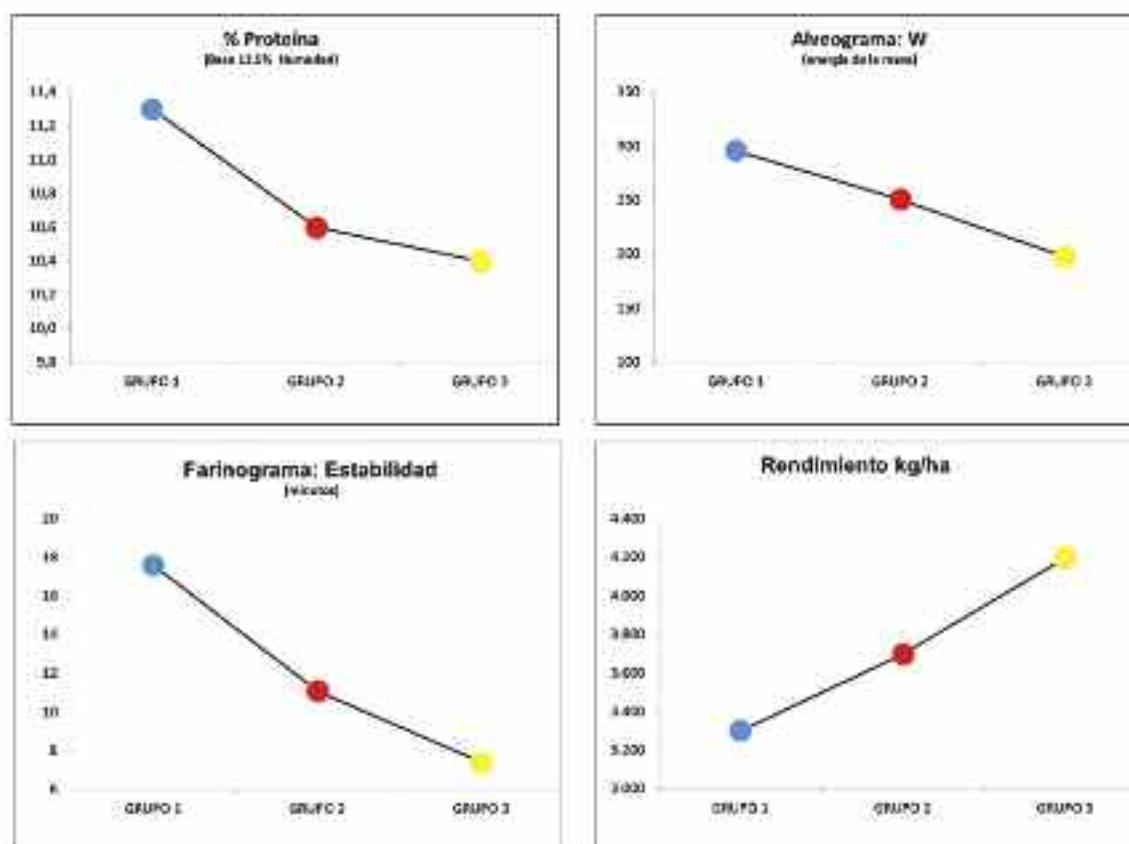


Figura 1. Proteína, W alveográfico, Estabilidad farinográfica y rendimiento a campo promedio por Grupo de Calidad.

Una representación esquemática y teórica asociando a los Grupos de calidad con las características del gluten, la calidad reológica y el desempeño en la panificación se observa en la Figura 2:

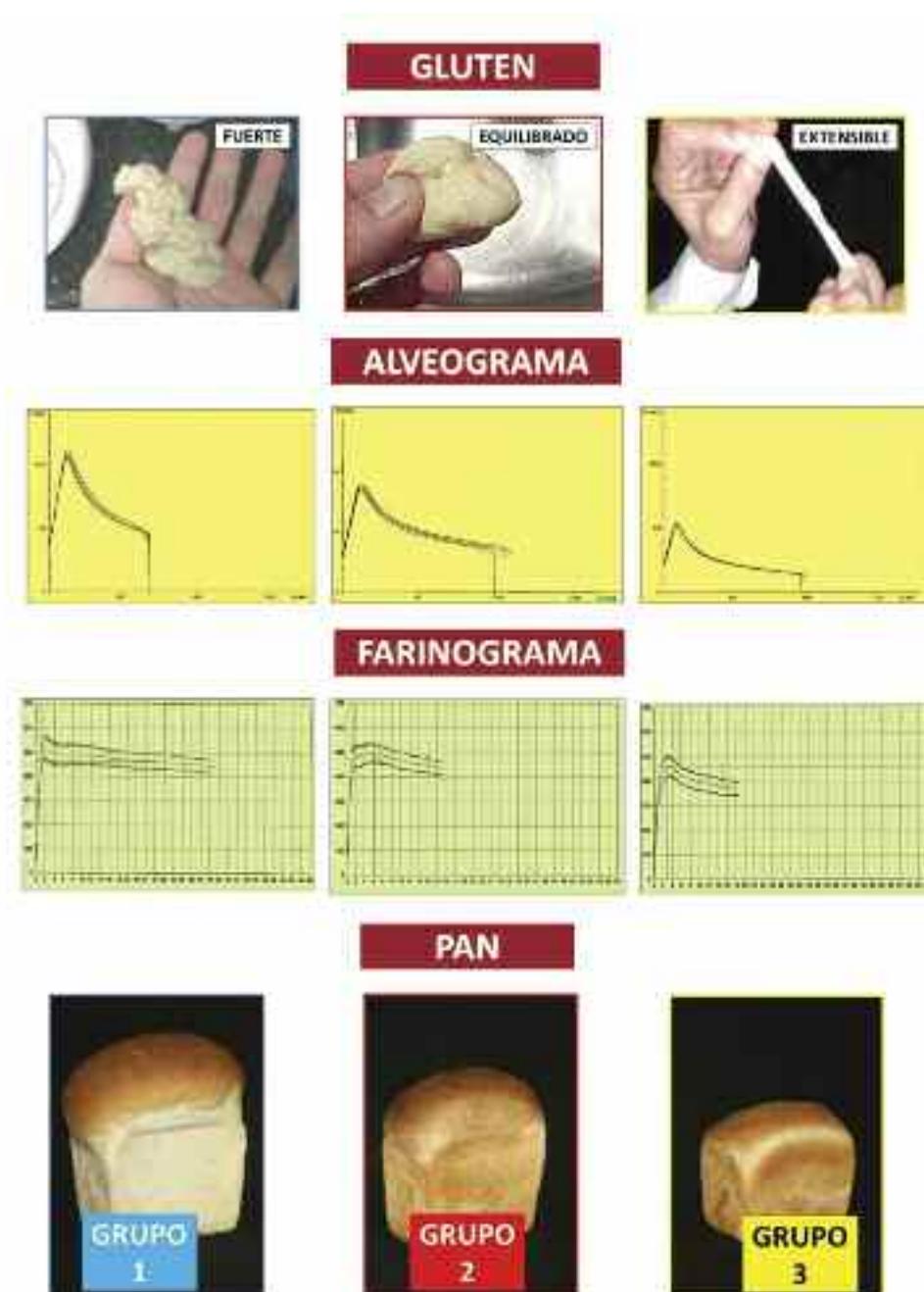


Figura 2. Representación esquemática de características reológicas y grupo de calidad (Elaboración propia, 2017).

Análisis por Ciclo Vegetativo

La agrupación de las muestras según su ciclo de cultivo: corto, intermedio y largo (Cuadro 7), permite realizar el análisis desde otro punto de vista. Esta variable, "Ciclo" suma al efecto ambiental el efecto genético, ya que cada ciclo tiene su ventana de siembra recomendada.

Cuadro 7. Promedios de los parámetros de calidad comercial e industrial de las variedades con distinto ciclo.

Ciclo	N° Muestras	P.H.	PROT	F.N.	Gluten	Alveograma		Farinograma	REND
						W	P/L	EST	
Largo	1282	79,08	10,7	401	25,2	245	1,45	12,26	3.815
Intermedio	711	79,30	10,3	400	24,0	229	1,60	10,48	4.420
Corto	291	79,44	10,8	400	25,8	253	1,49	11,96	3.942

Los promedios por ciclo, no mostraron diferencias importantes en los parámetros de calidad considerados. Esto evidencia que, para el área en la cual se llevó a cabo este relevamiento, no existe un ciclo de crecimiento que tenga la capacidad de aportar mayor calidad. Dentro de cada uno de los grupos de crecimiento se registró la presencia de los tres grupos de calidad, lo que muestra la gran diversidad de la oferta varietal producto del trabajo realizado por los criaderos de semilla en la selección de los materiales.

CARACTERIZACION REOLOGICA DE LAS VARIEDADES

Para evaluar la diversidad de calidades presentes en las variedades comerciales consideradas se exponen a continuación, para cada una de ellas, los datos promedio de calidad industrial y el trazado original aproximado, de las curvas alveográficas y farinográficas. Las variedades se ordenaron de acuerdo al grupo de calidad al que pertenecen. Como su participación a través de los años fue variable, esto se vio reflejado en la diferente cantidad de muestras analizadas en cada cultivar.

A los efectos de facilitar el análisis se consignan solo algunos de los datos de calidad (porcentaje proteína (base 13.5% hum), alveograma (W y relación P/L) y estabilidad farinográfica. Los datos completos se pueden ver en los Cuadros N° 2, 3 y 4.

Además en el Anexo V se incluye el registro fotográfico de las variedades (Gentileza de la Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca y el Téc. Eugenio Errea de CEI Barrow).

El examen pormenorizado de cada variedad da cuenta de las diferencias de comportamiento de cada una y de la diversidad de calidad de los materiales comerciales que se presentan anualmente.

También la potencialidad que Argentina posee para abastecer mercados muy diferentes, respondiendo a especificaciones del usuario final.

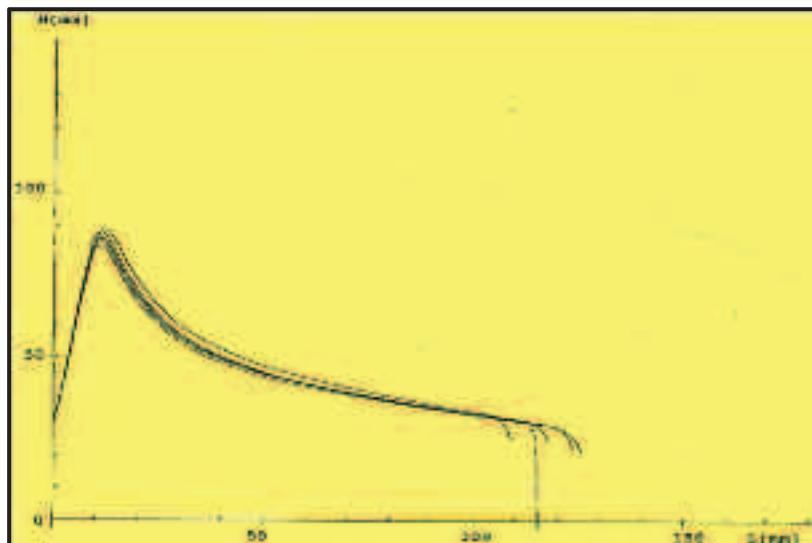


Variedades GRUPO 1

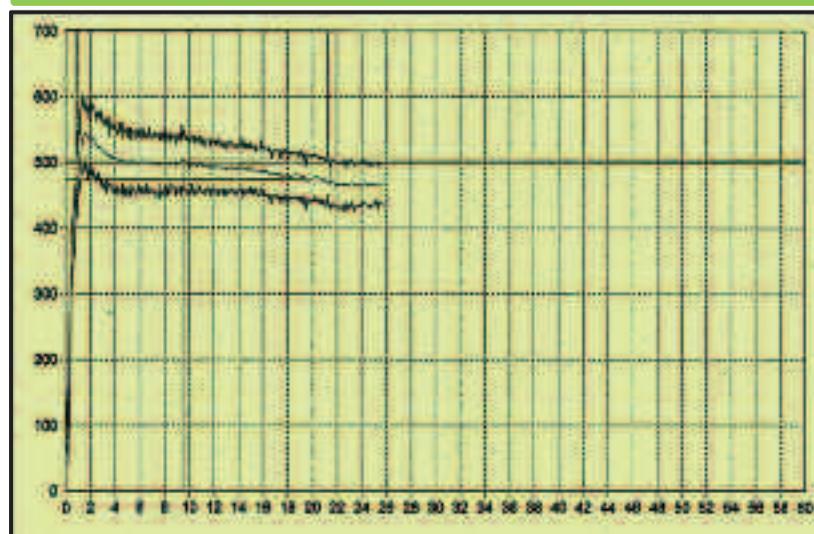


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACA 302	48	12,1	357	0,86	24,5

ALVEOGRAMA

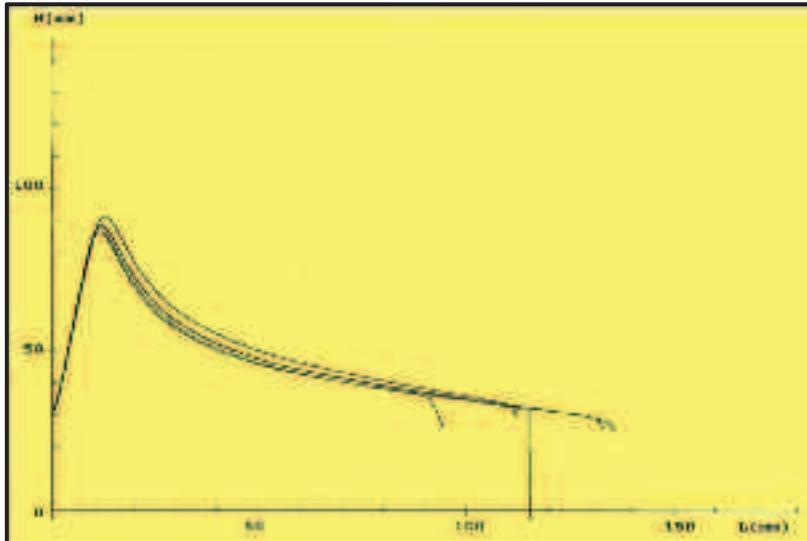


FARINOGRAMA

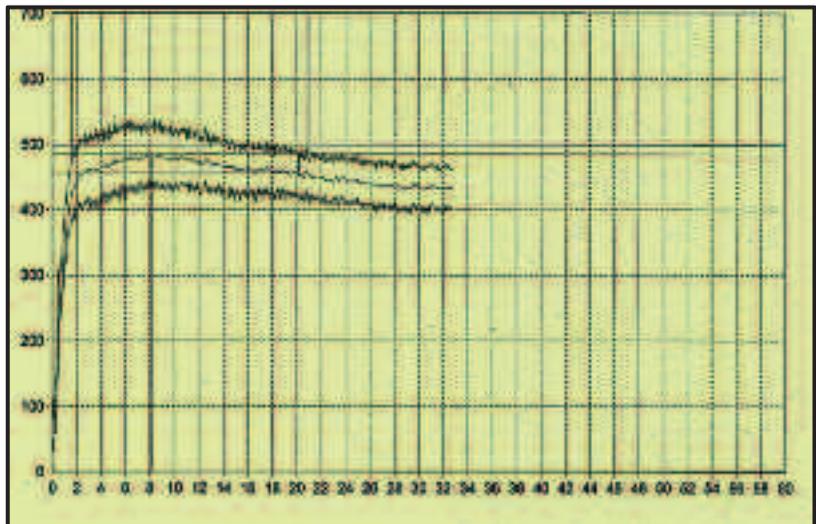


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACA 304	47	11,8	325	0,80	20,5

ALVEOGRAMA

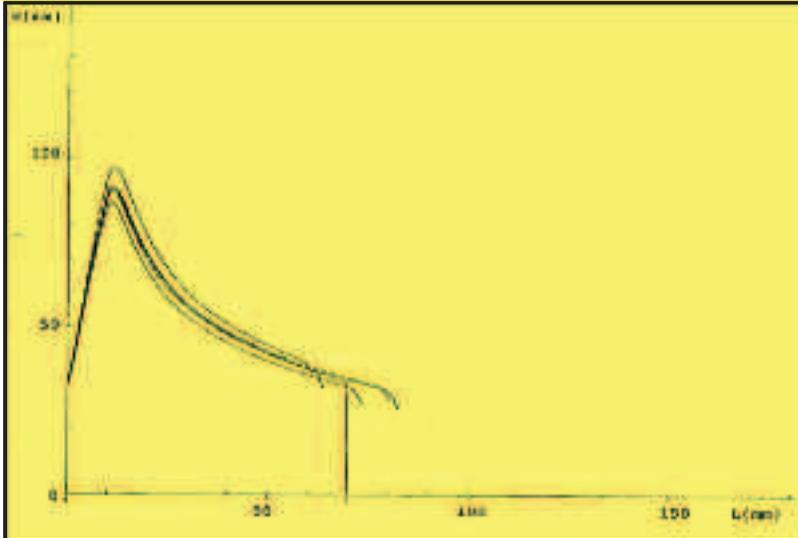


FARINOGRAMA

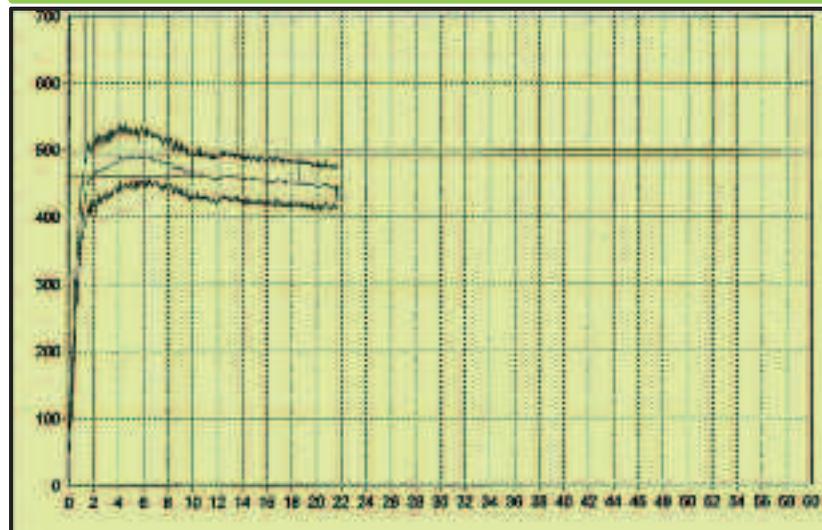


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACA 315	49	11,6	261	1,29	12,5

ALVEOGRAMA

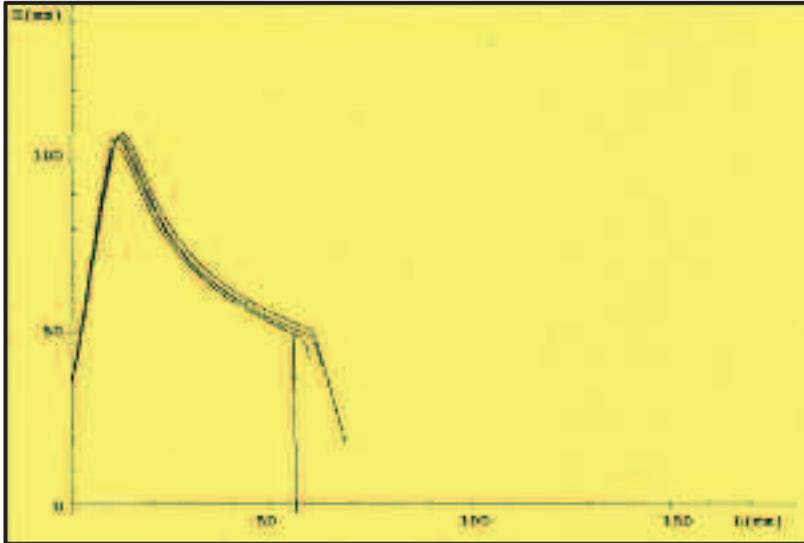


FARINOGRAMA

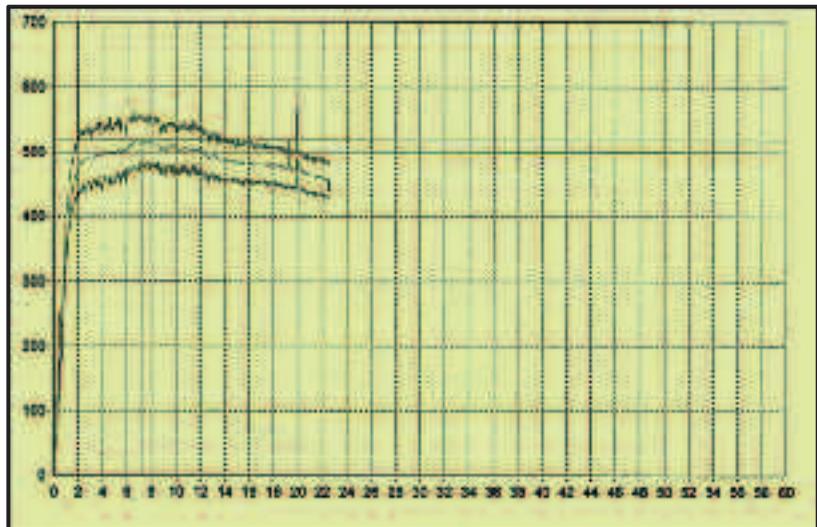


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACA 356	19	10,1	264	2,13	17,7

ALVEOGRAMA

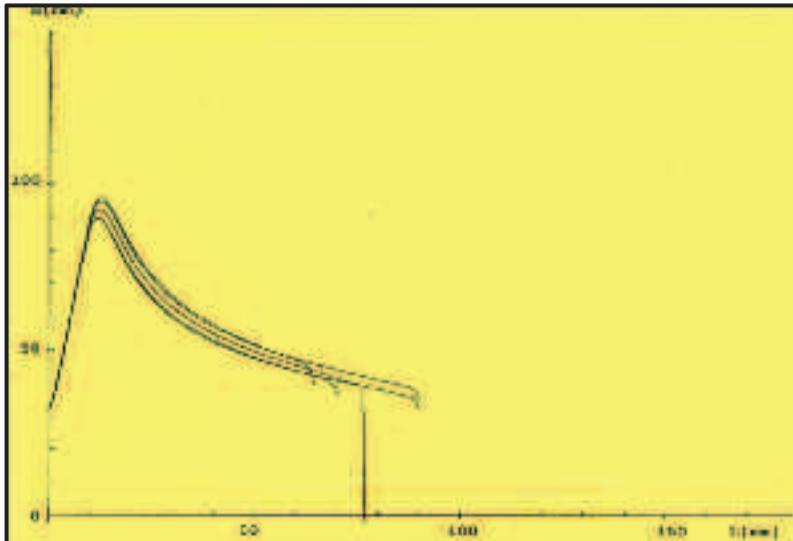


FARINOGRAMA

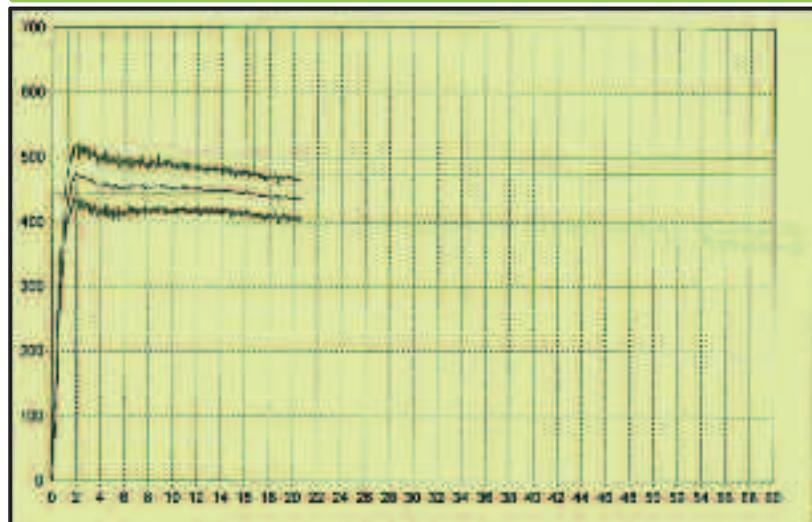


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE PREMIUM 13	32	11,3	305	1,37	13,5

ALVEOGRAMA

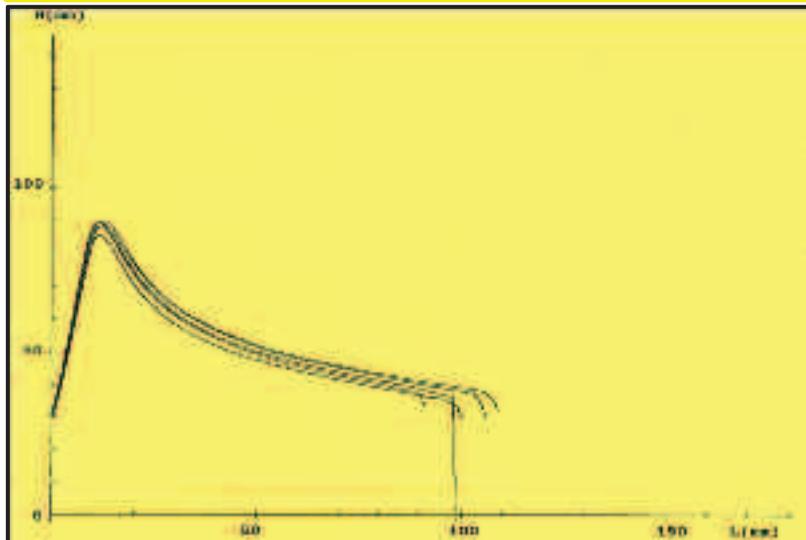


FARINOGRAMA

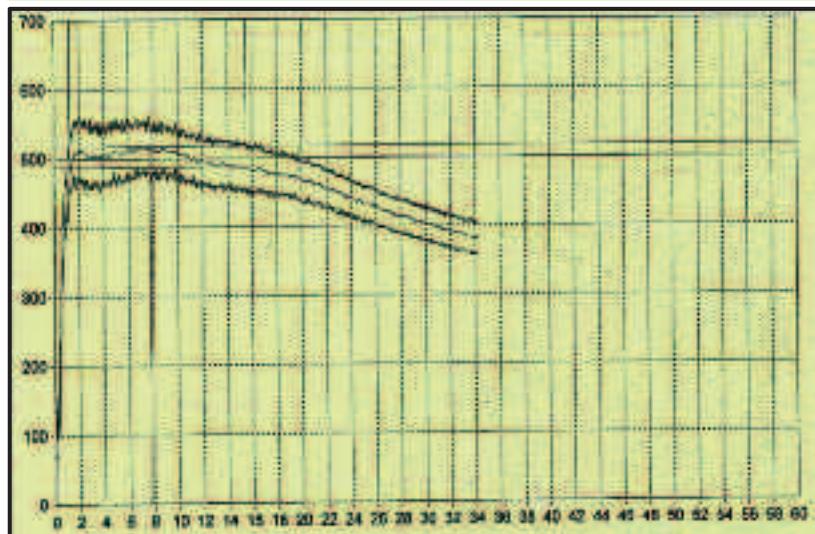


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BUCK 75º ANIVERSARIO	11	11,9	306	1,08	11,6

ALVEOGRAMA

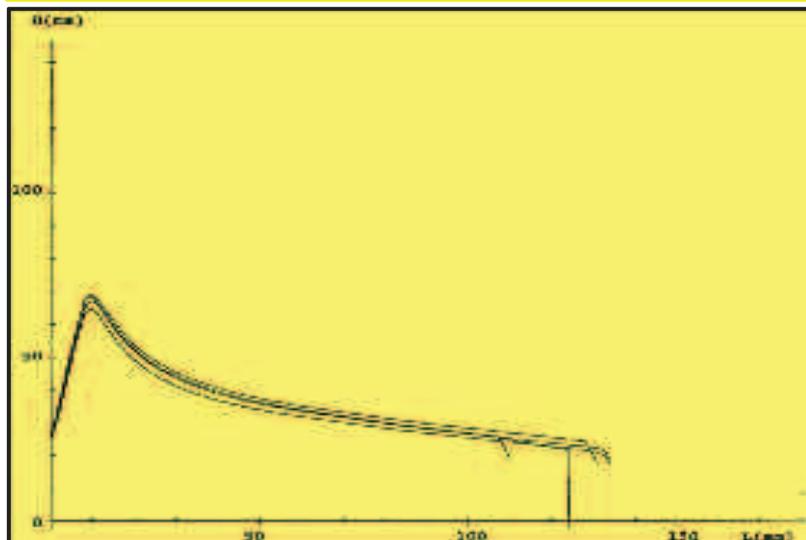


FARINOGRAMA

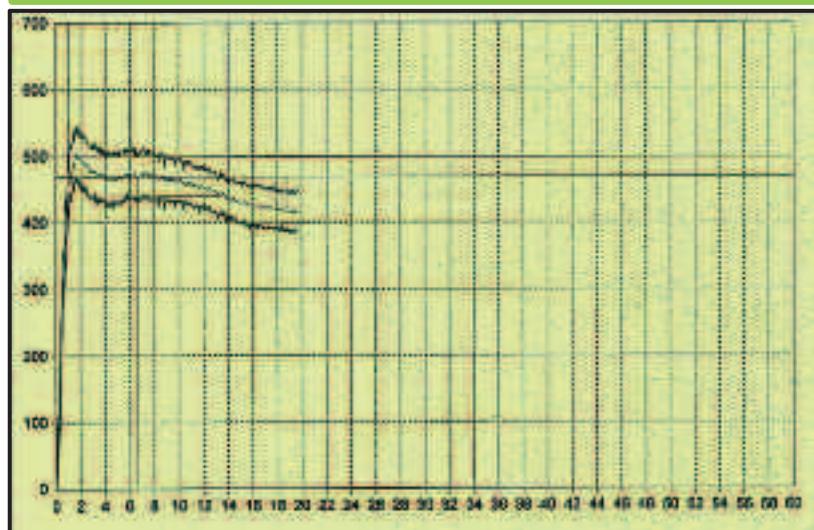


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BUCK CHACARERO	21	12,4	288	0,73	13,3

ALVEOGRAMA

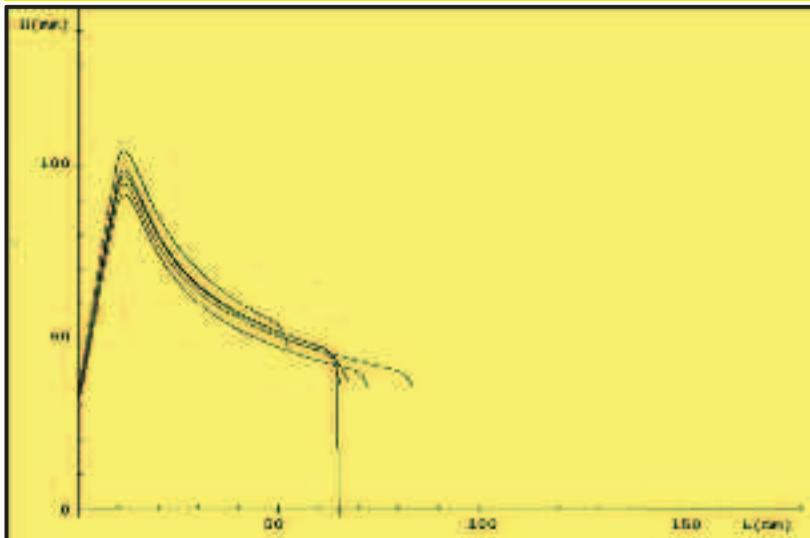


FARINOGRAMA

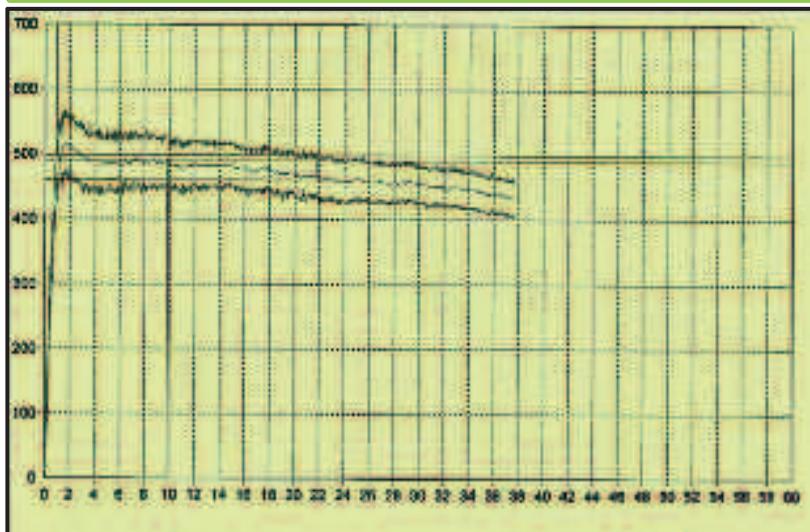


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BUCK METEORO	108	11,0	293	1,66	25,0

ALVEOGRAMA

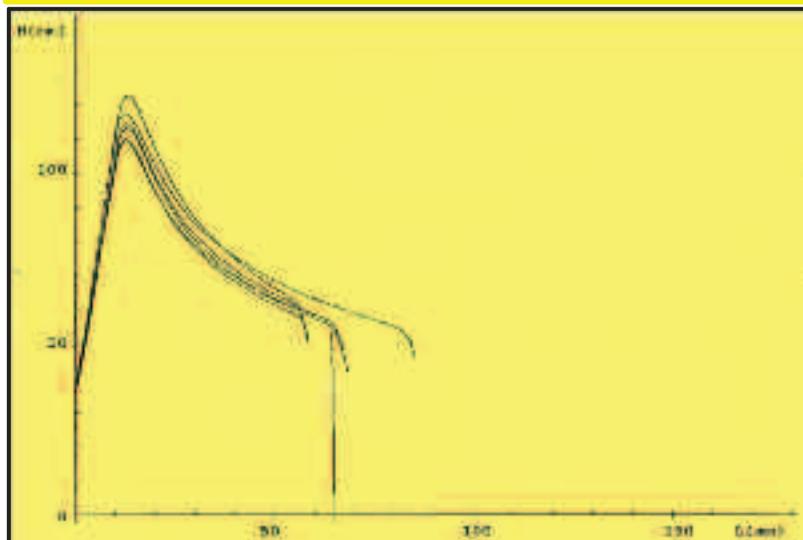


FARINOGRAMA

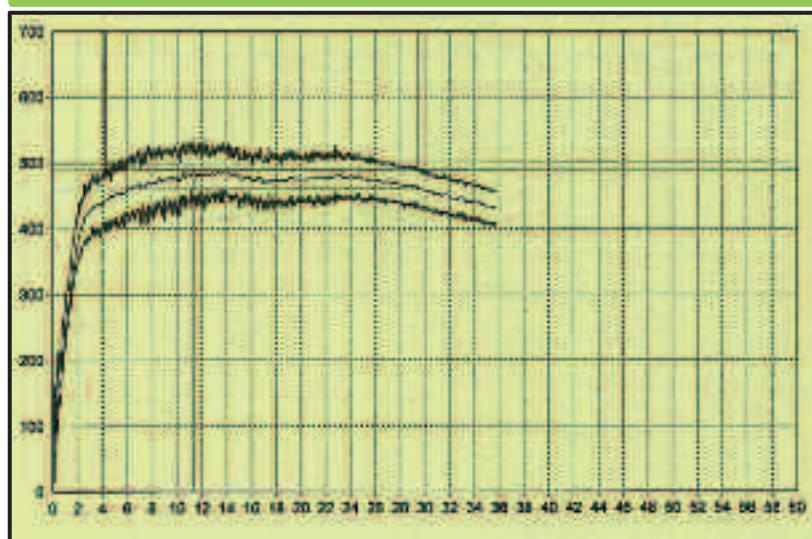


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BUCK RANQUEL	28	12,3	316	2,28	19,2

ALVEOGRAMA

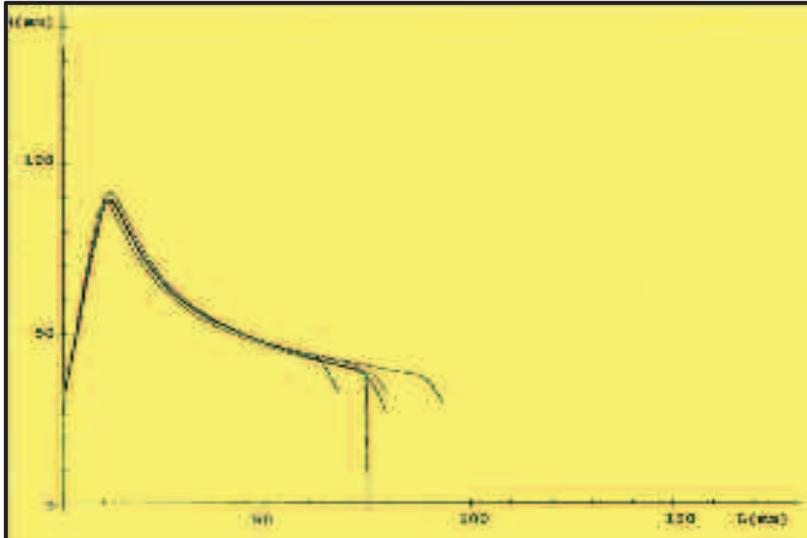


FARINOGRAMA

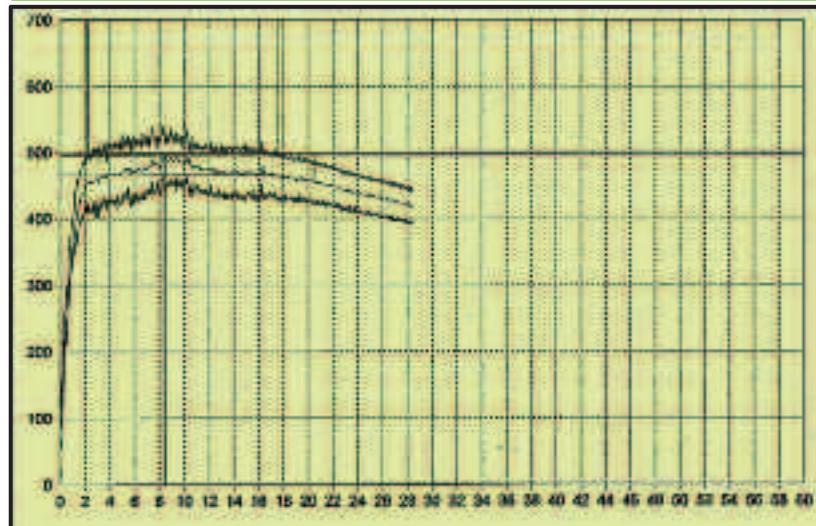


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BUCK SUREÑO	268	11,1	292	1,37	13,3

ALVEOGRAMA

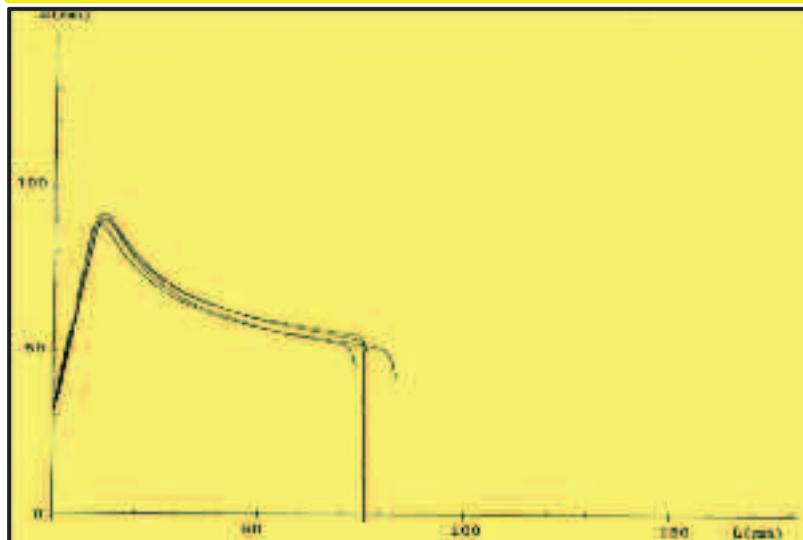


FARINOGRAMA

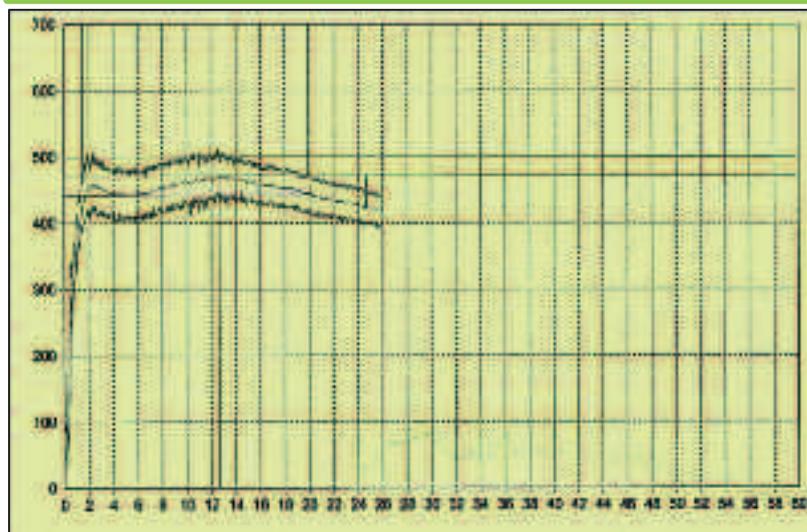


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
KLEIN DELFIN	15	10,4	317	1,28	17,1

ALVEOGRAMA

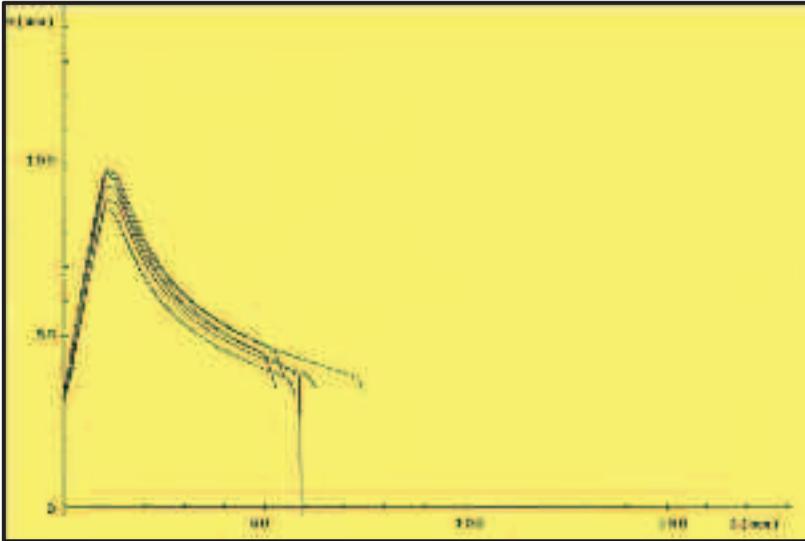


FARINOGRAMA

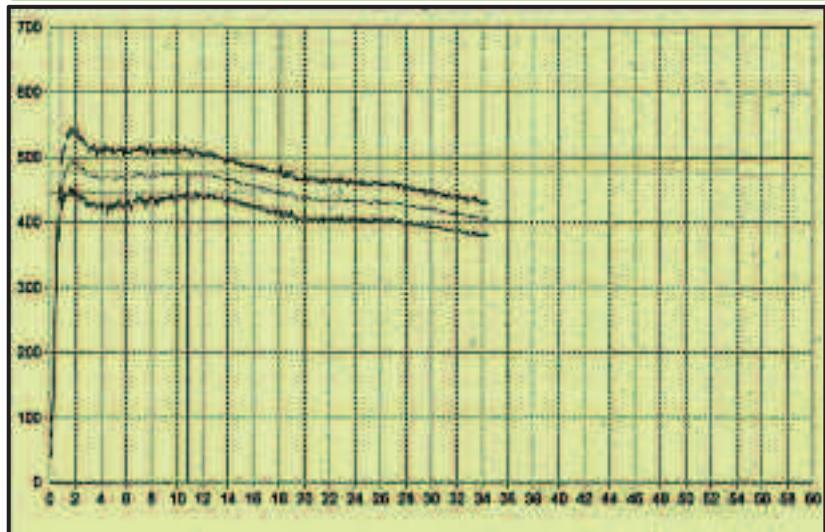


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
KLEIN RAYO	8	10,8	237	1,79	16,8

ALVEOGRAMA

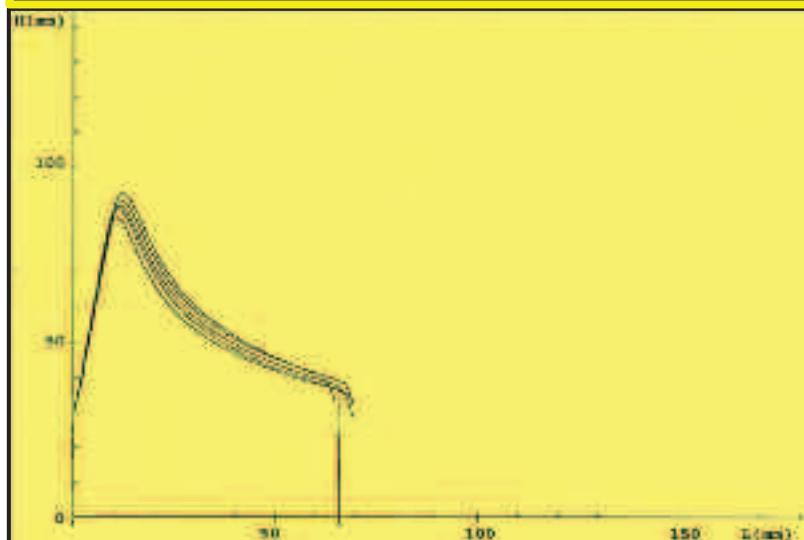


FARINOGRAMA

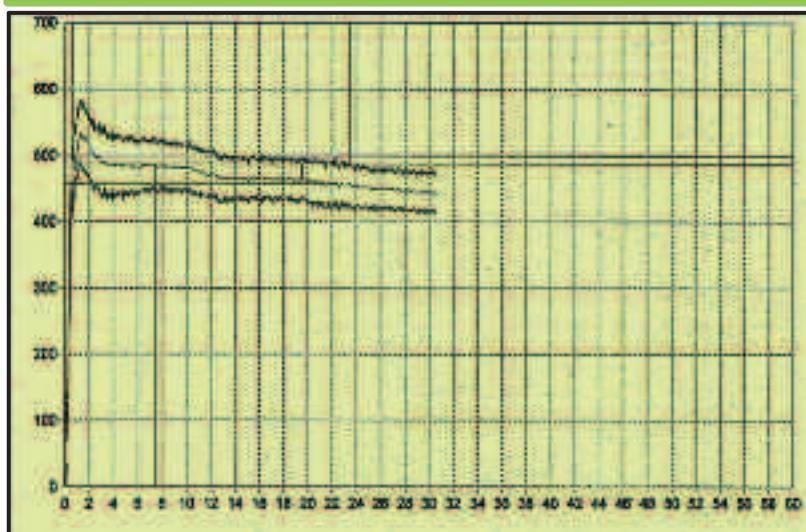


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
LE 2330	14	10,6	232	1,49	21,9

ALVEOGRAMA

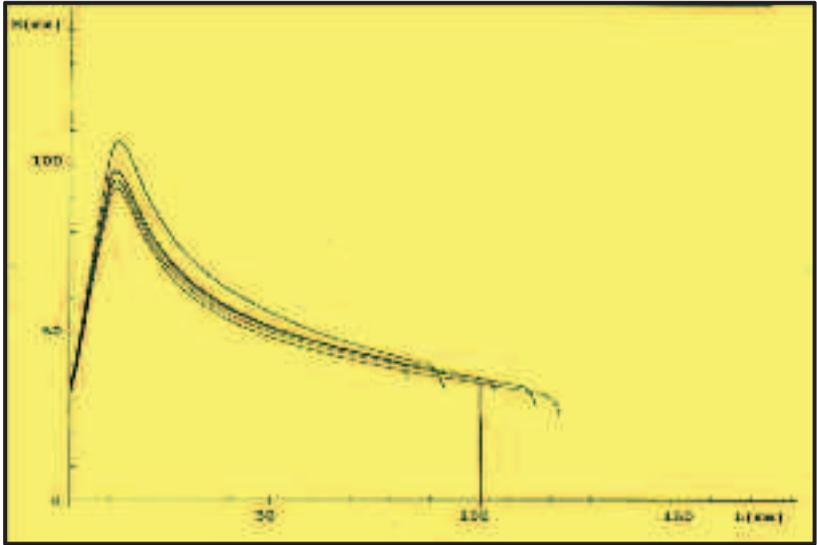


FARINOGRAMA

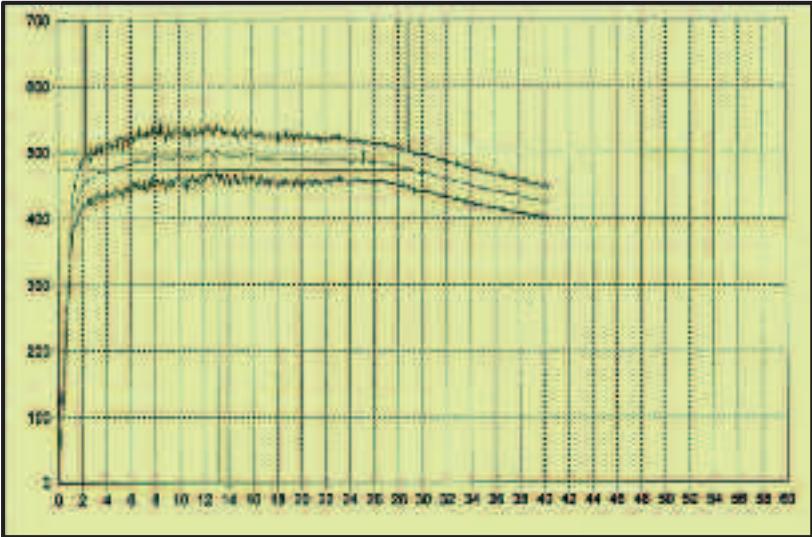


Variedad	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
		W	P/L	
MS INTA BON 514	12,6	367	1,00	27,8

ALVEOGRAMA



FARINOGRAMA



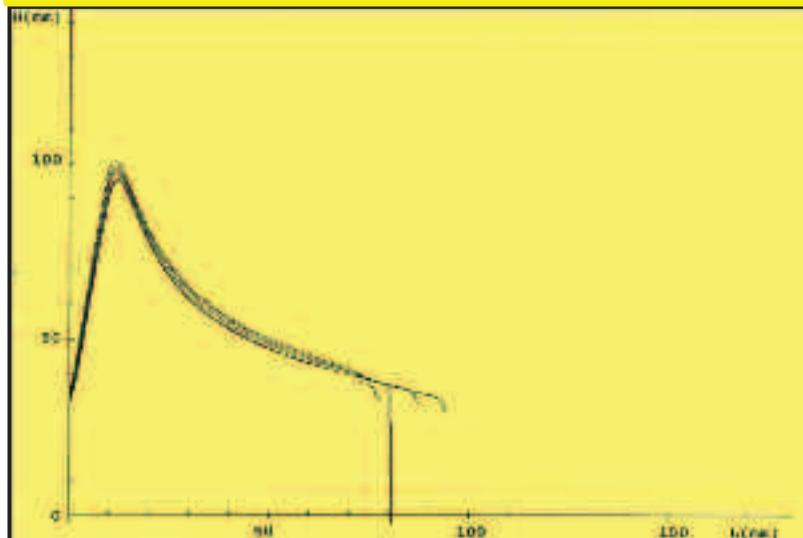


Variedades GRUPO 2

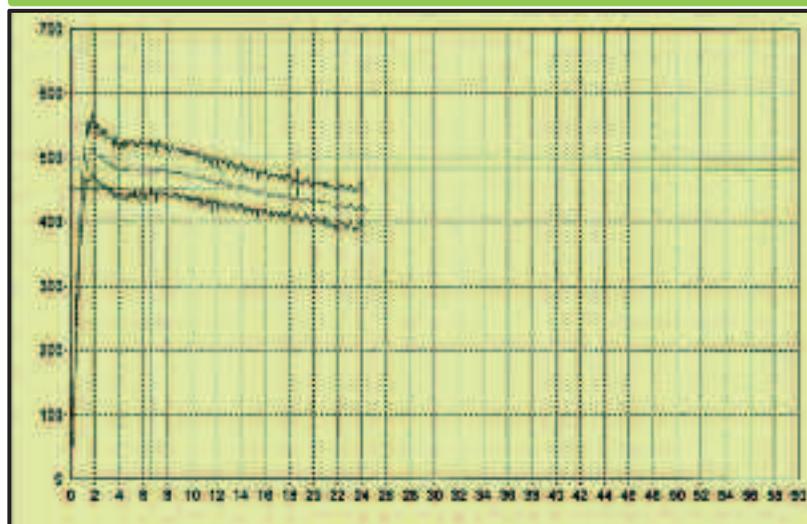


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACA 201	19	11,3	298	1,33	17,2

ALVEOGRAMA

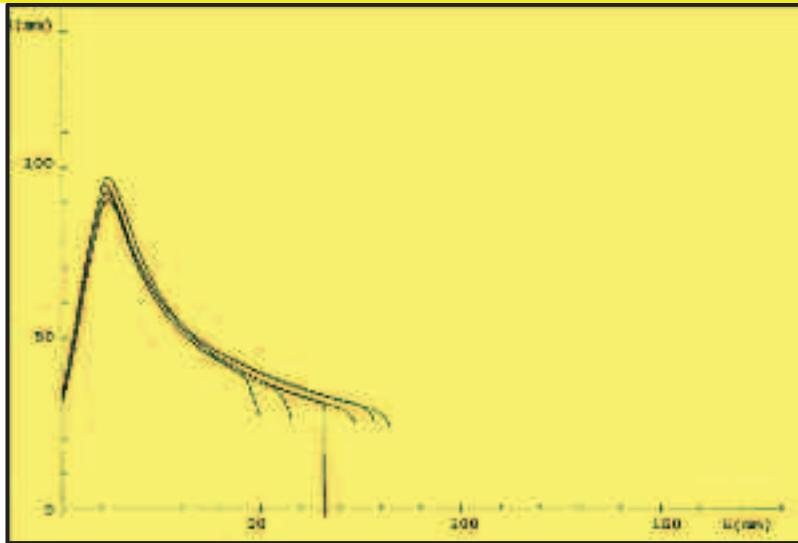


FARINOGRAMA

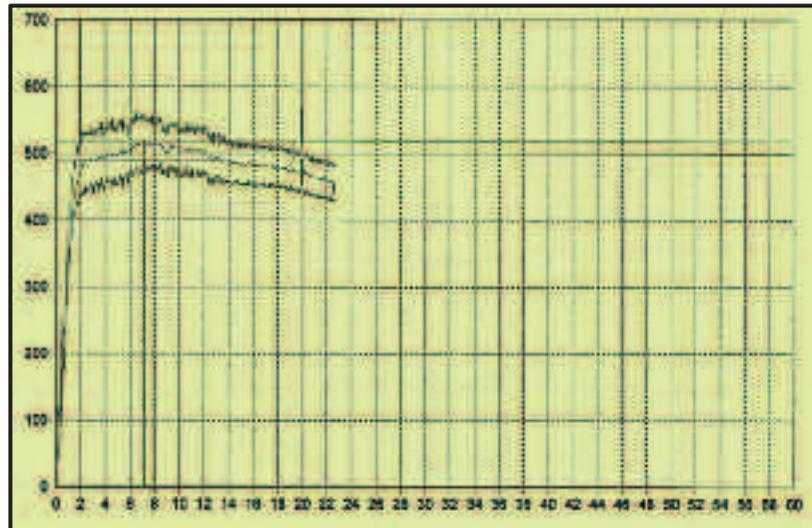


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACA 202	11	11,2	268	1,33	15,0

ALVEOGRAMA

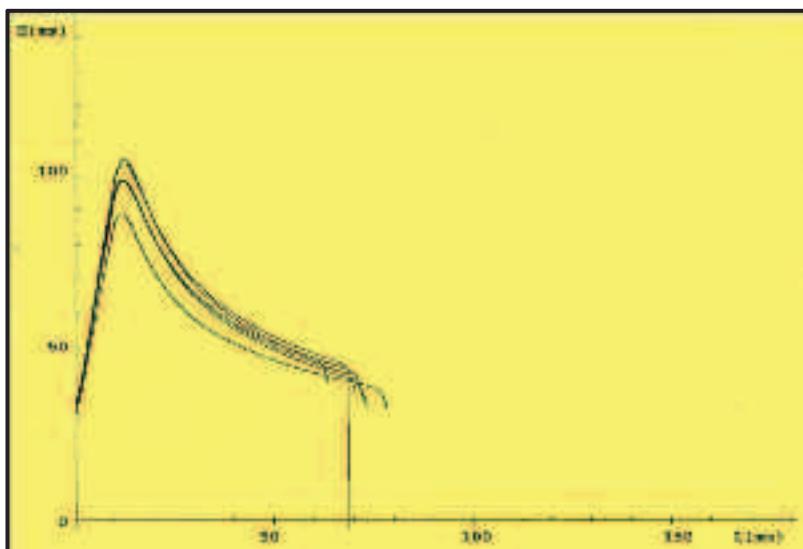


FARINOGRAMA

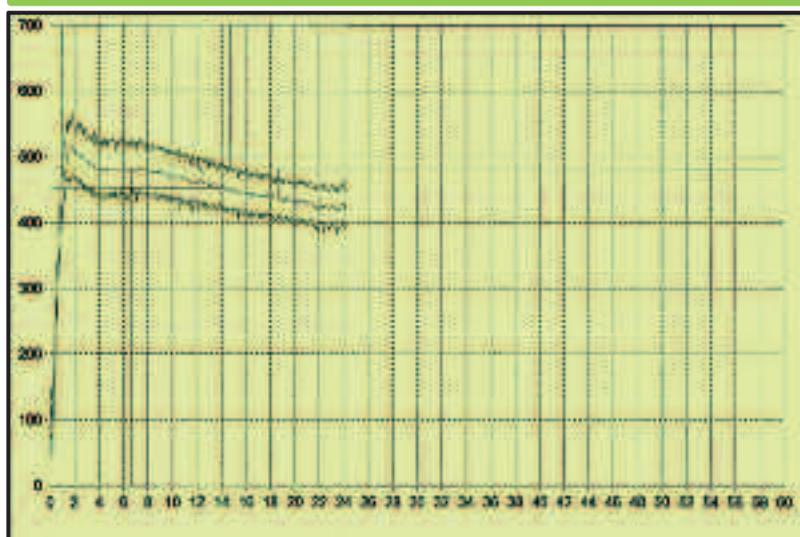


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACA 223	37	11,6	287	1,27	11,5

ALVEOGRAMA

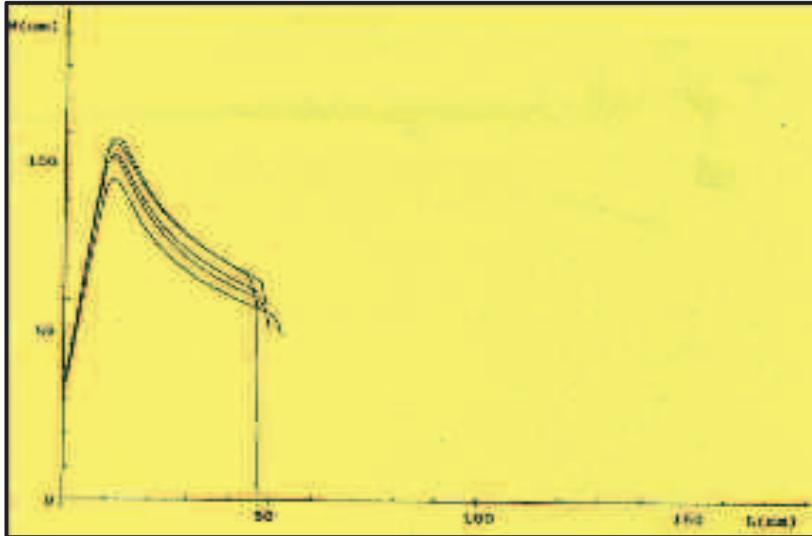


FARINOGRAMA

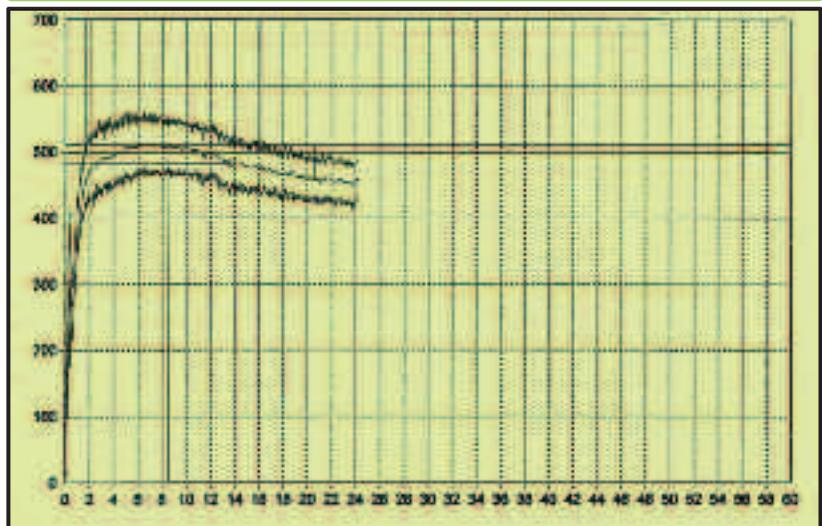


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACA 320	35	10,5	248	2,23	13,8

ALVEOGRAMA

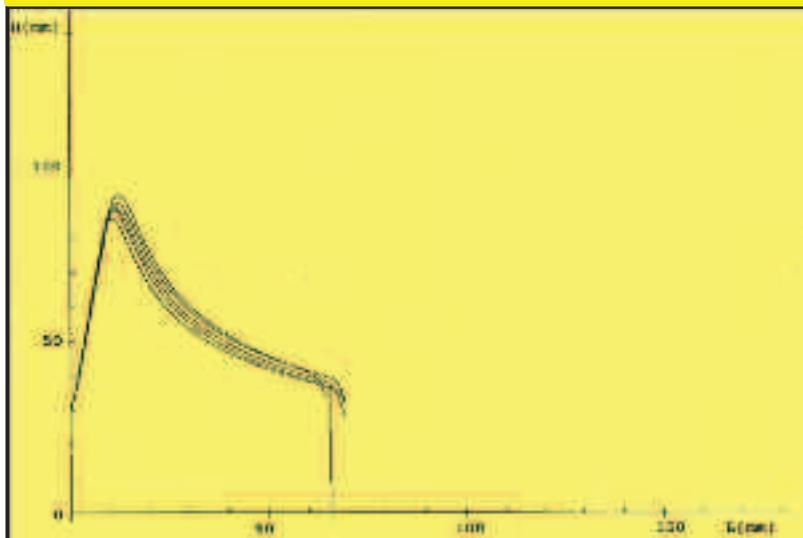


FARINOGRAMA

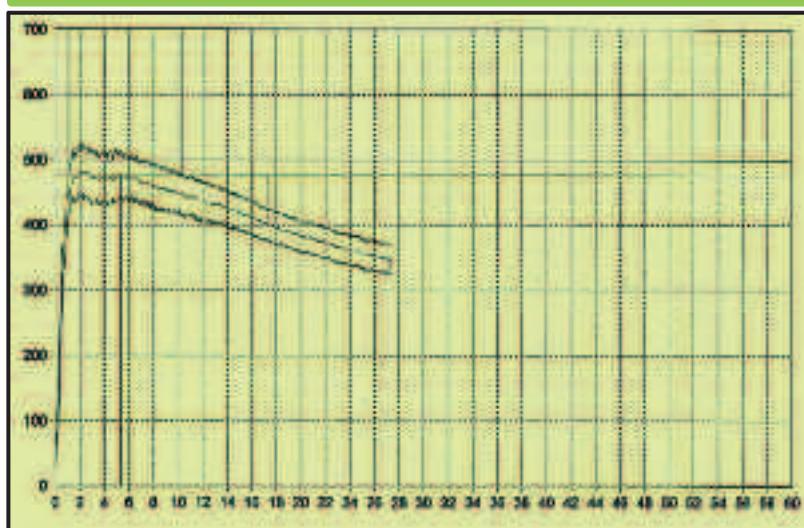


Variedad	N° Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACA 901	20	10,9	236	1,45	10,0

ALVEOGRAMA

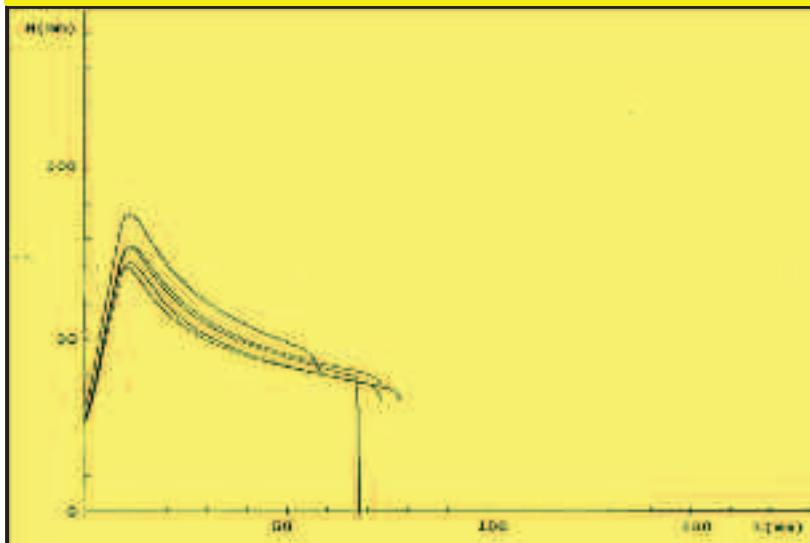


FARINOGRAMA

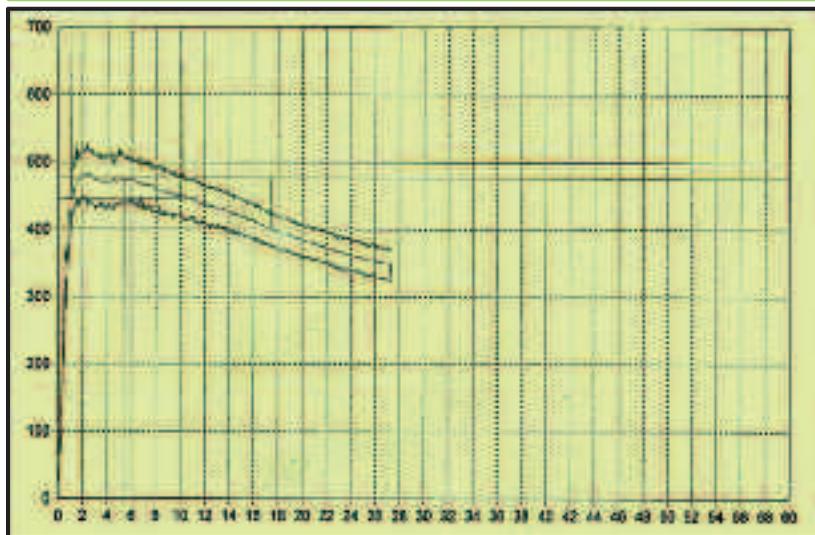


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACA 906	19	10,4	202	1,32	8,4

ALVEOGRAMA

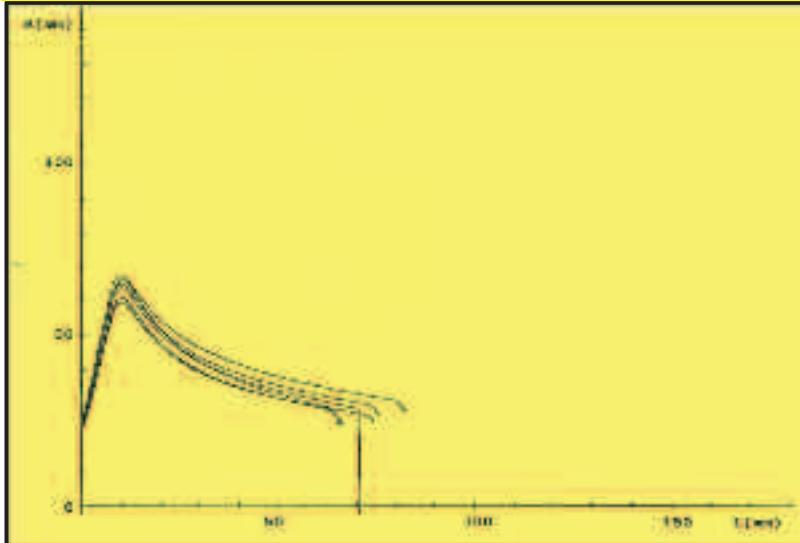


FARINOGRAMA

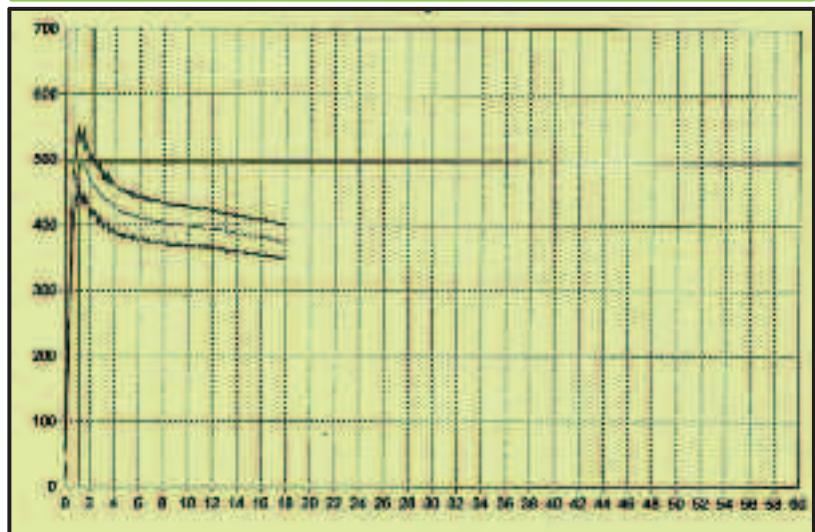


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACIENDA	26	9,6	190	0,89	4,5

ALVEOGRAMA

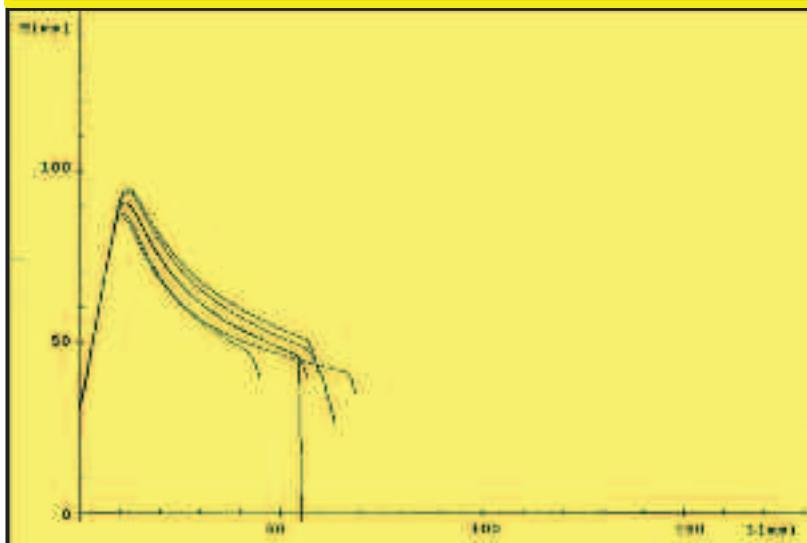


FARINOGRAMA

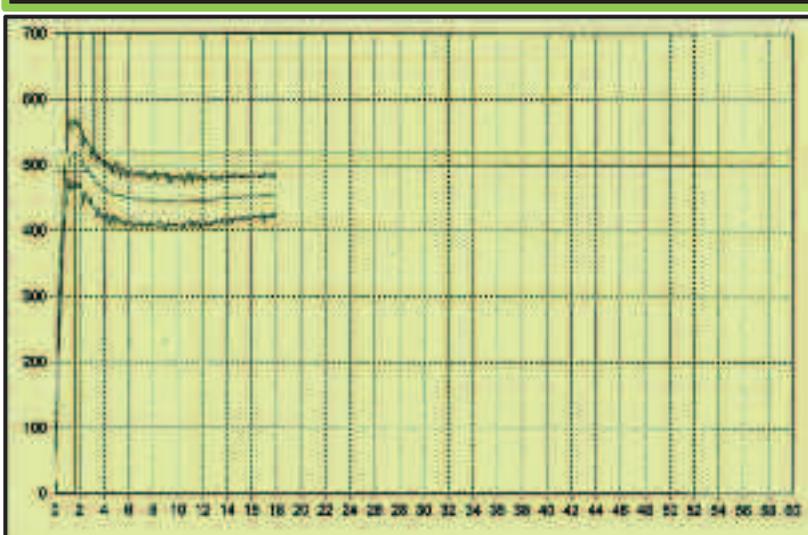


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE 601	13	9,7	213	1,55	3,6

ALVEOGRAMA

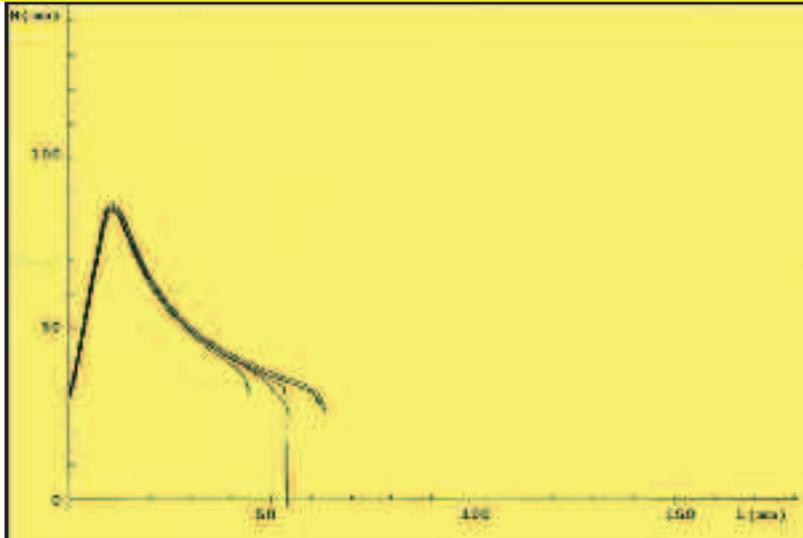


FARINOGRAMA

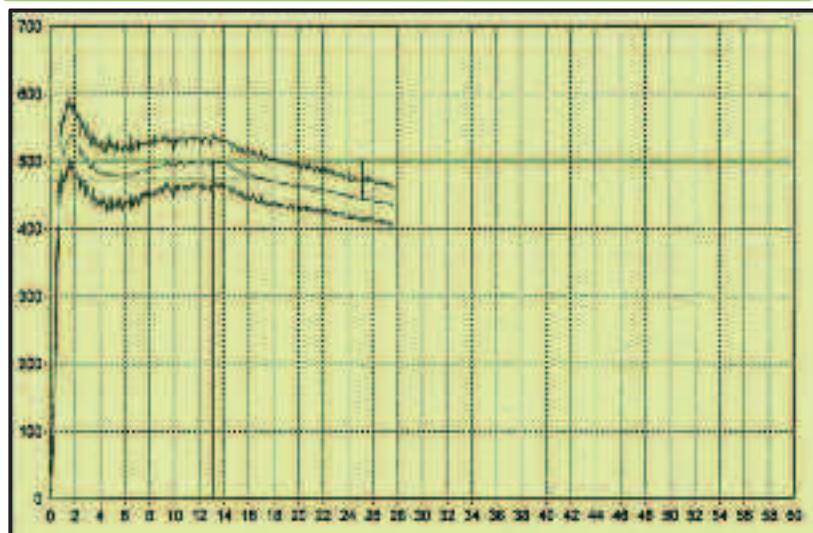


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE 701 PREMIUM	11	9,6	198	1,73	19,1

ALVEOGRAMA

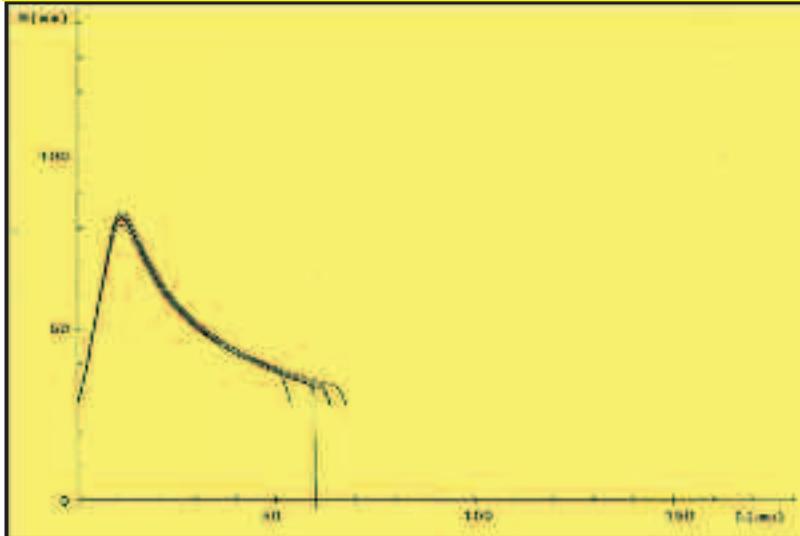


FARINOGRAMA

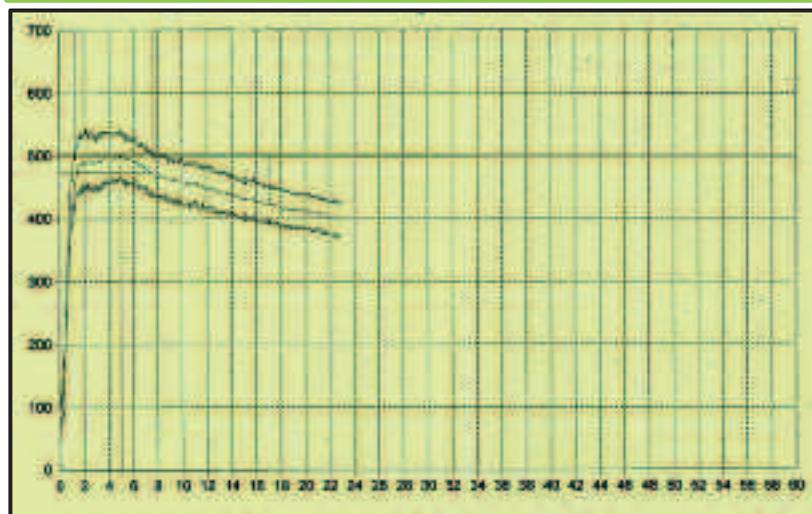


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE 801 PREMIUM	16	9,5	212	1,49	4,2

ALVEOGRAMA

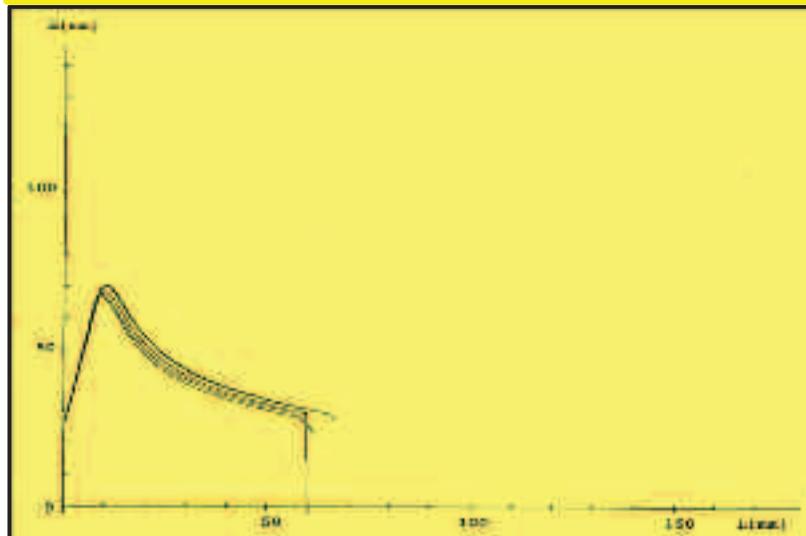


FARINOGRAMA

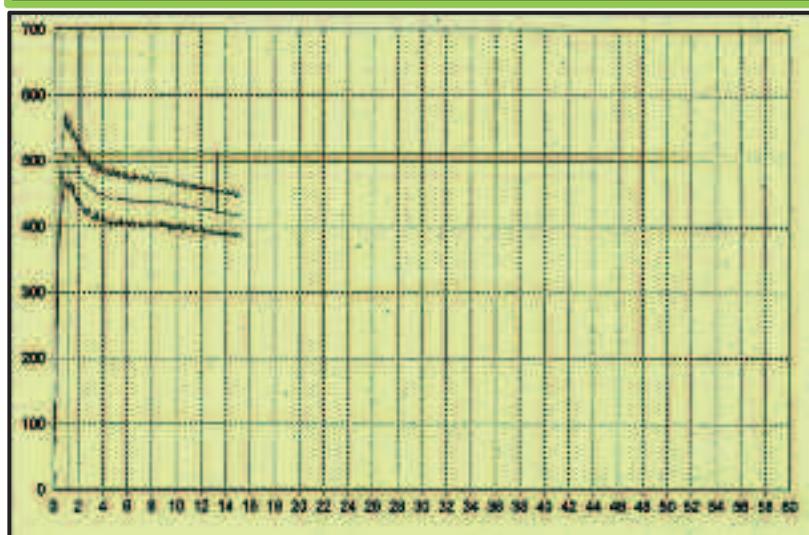


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE 802	7	8,6	138	1,21	1,7

ALVEOGRAMA

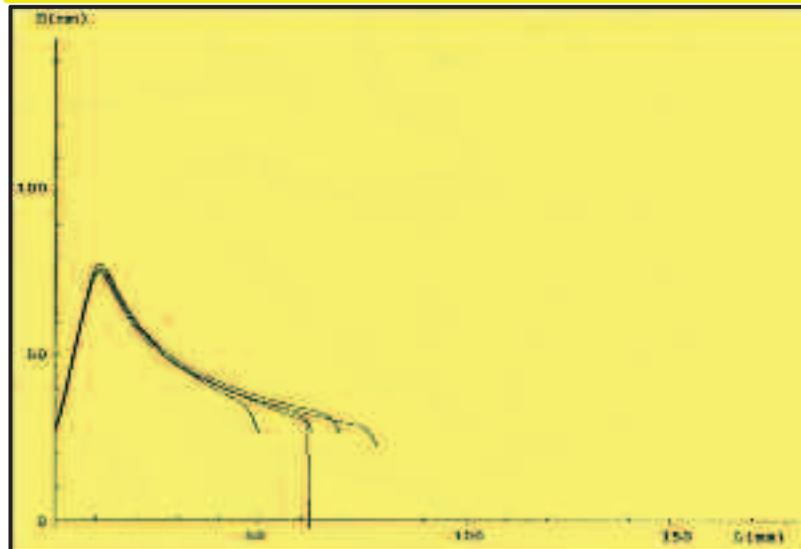


FARINOGRAMA

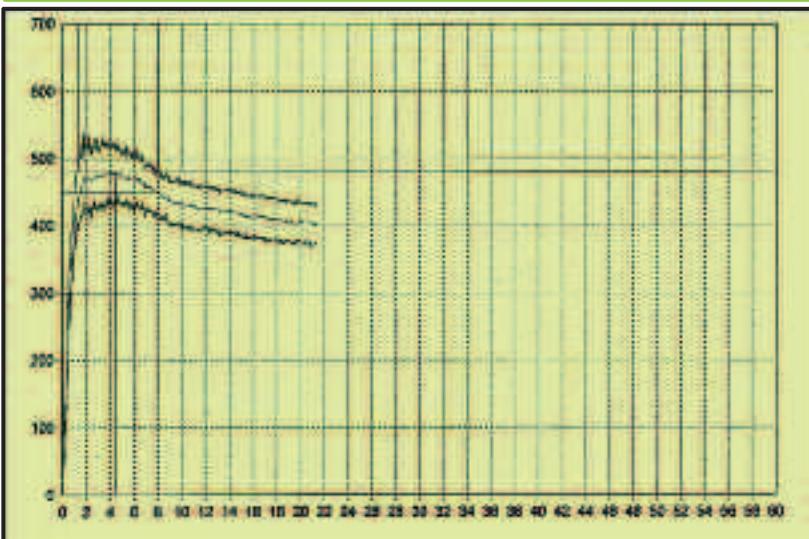


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE 9	56	10,1	201	1,53	7,2

ALVEOGRAMA

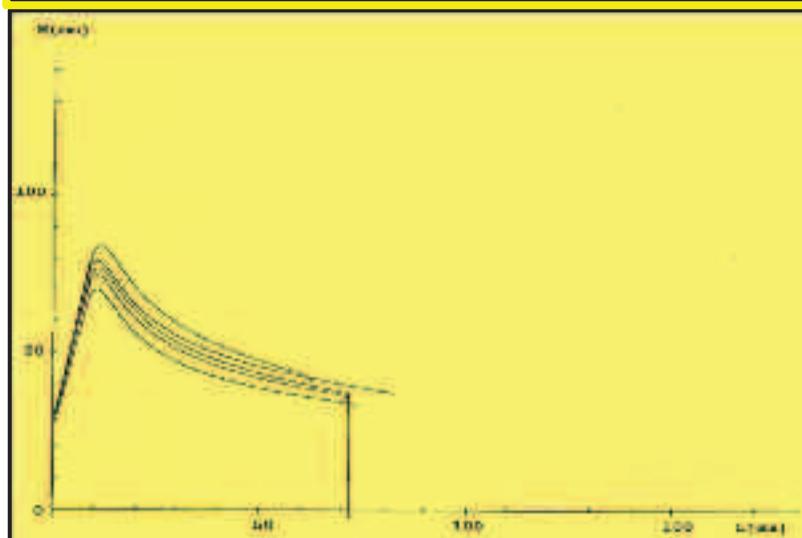


FARINOGRAMA

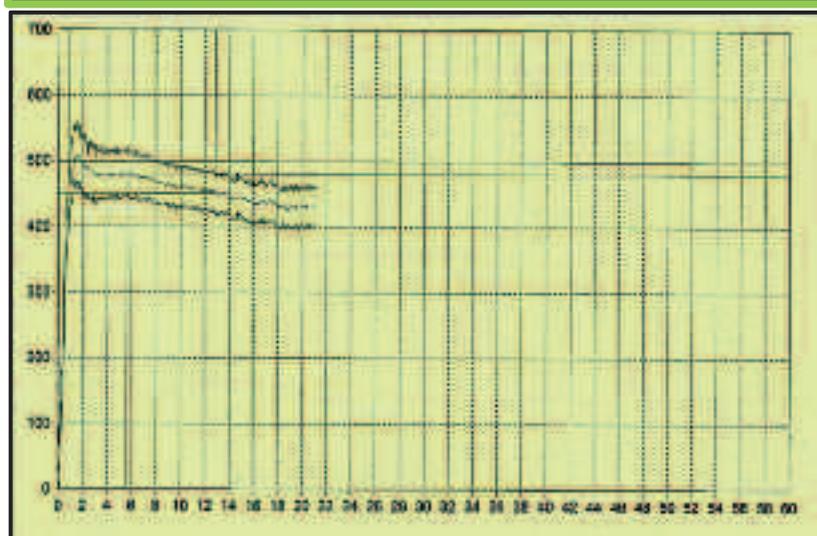


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE PREMIUM 11	201	11,3	243	1,19	12,5

ALVEOGRAMA

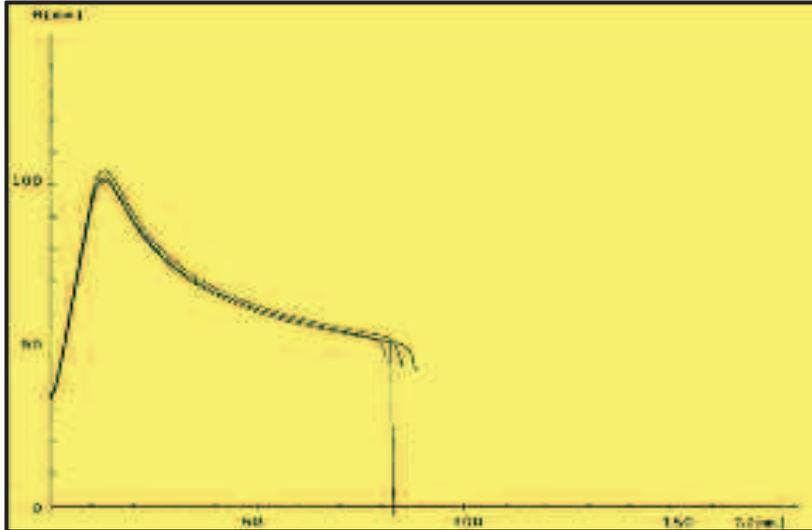


FARINOGRAMA

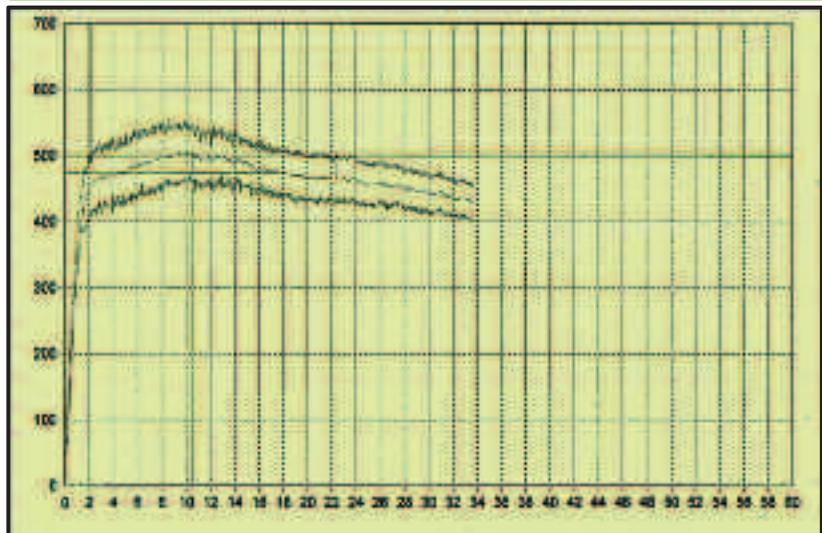


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BIOINTA 3000	20	12,3	359	1,25	21,5

ALVEOGRAMA

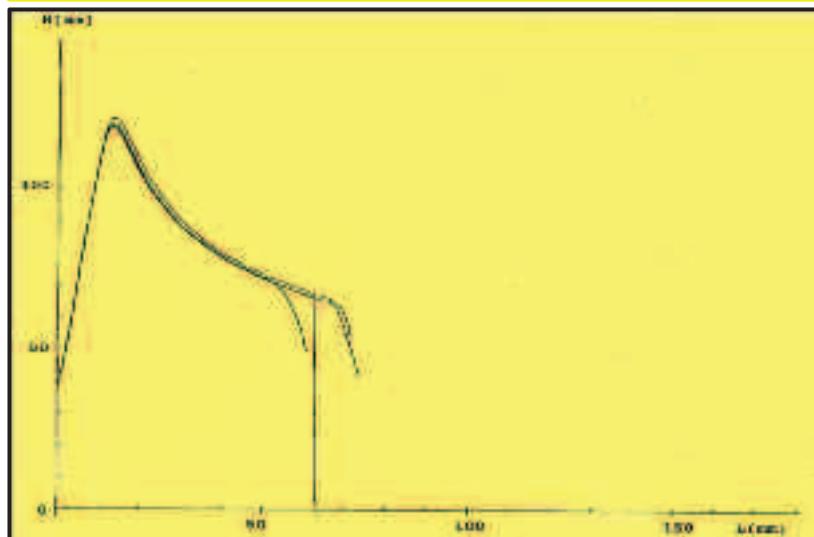


FARINOGRAMA

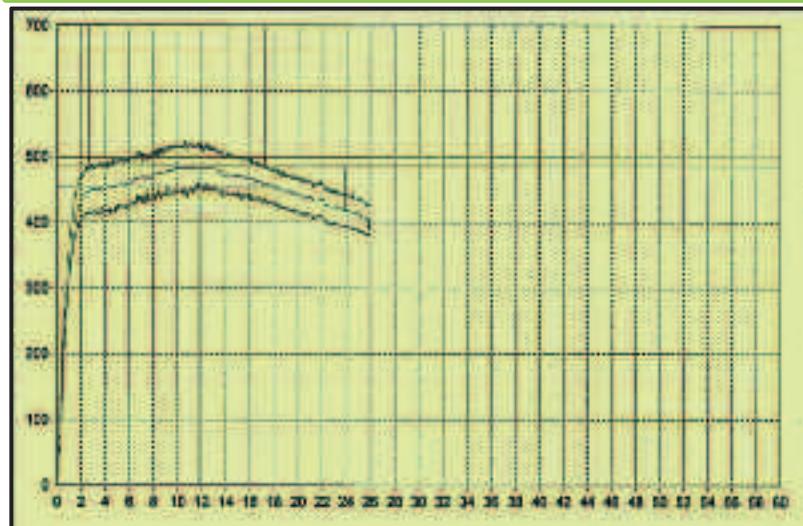


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BUCK GUAPO	241	11,2	310	2,20	13,9

ALVEOGRAMA

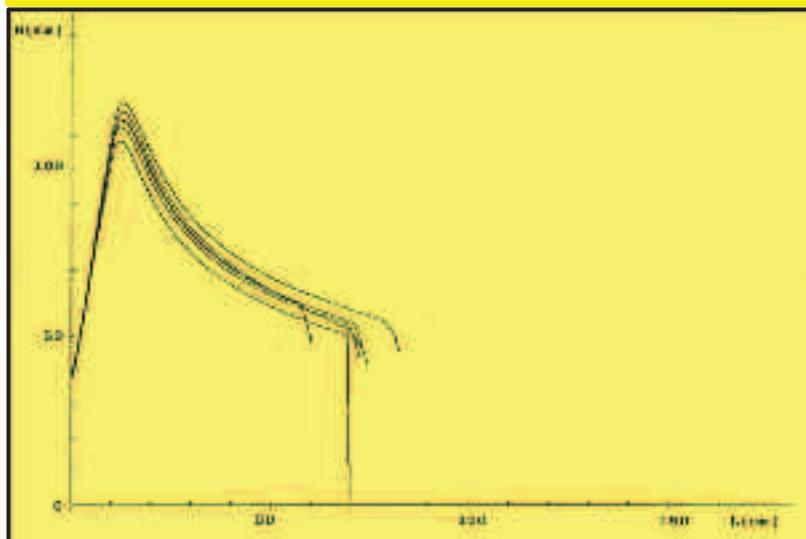


FARINOGRAMA

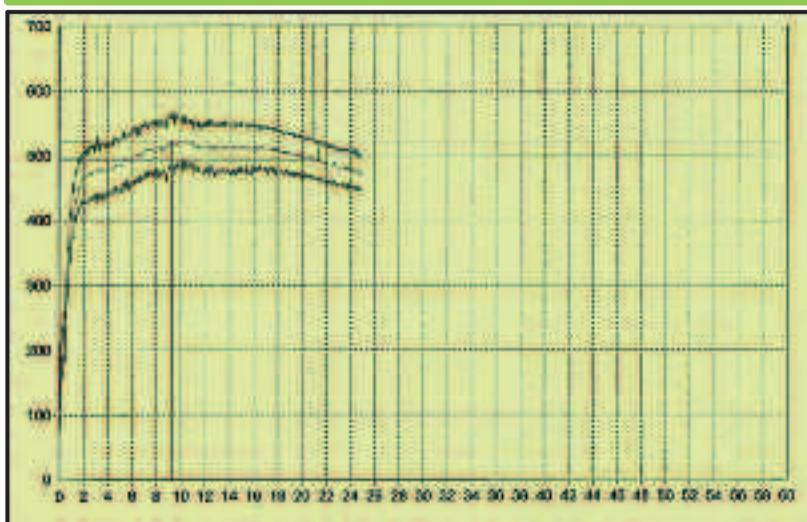


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BUCK MALEVO	20	12,0	325	1,90	17,5

ALVEOGRAMA

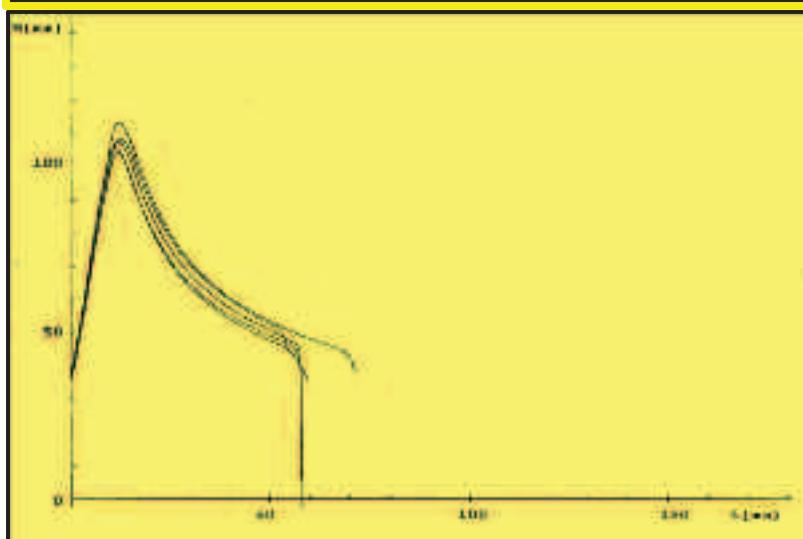


FARINOGRAMA

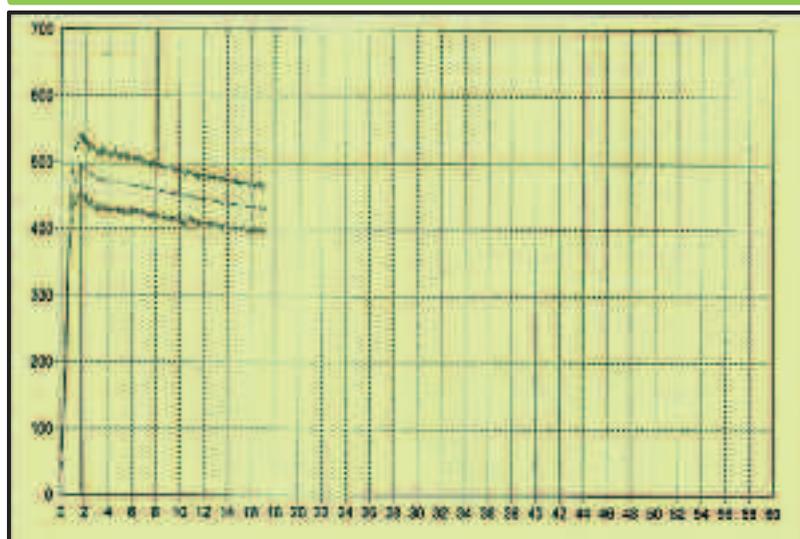


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BUCK MANANTIAL	73	9,4	256	2,07	8,8

ALVEOGRAMA

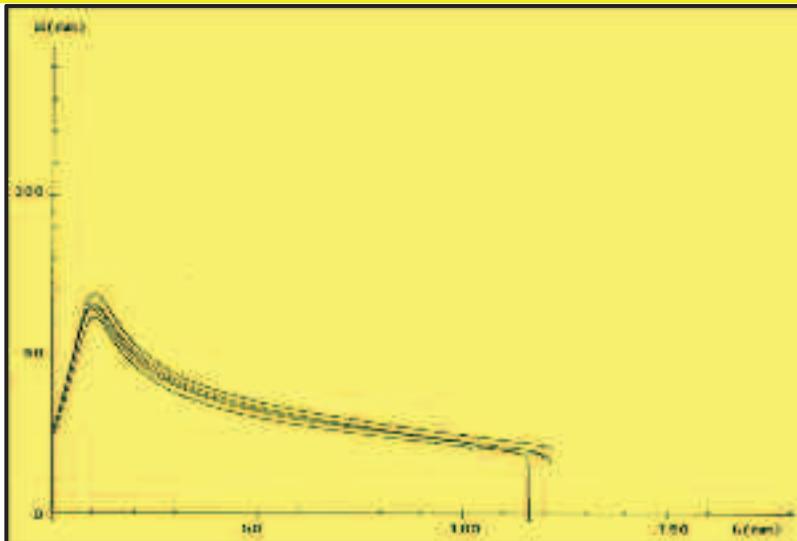


FARINOGRAMA

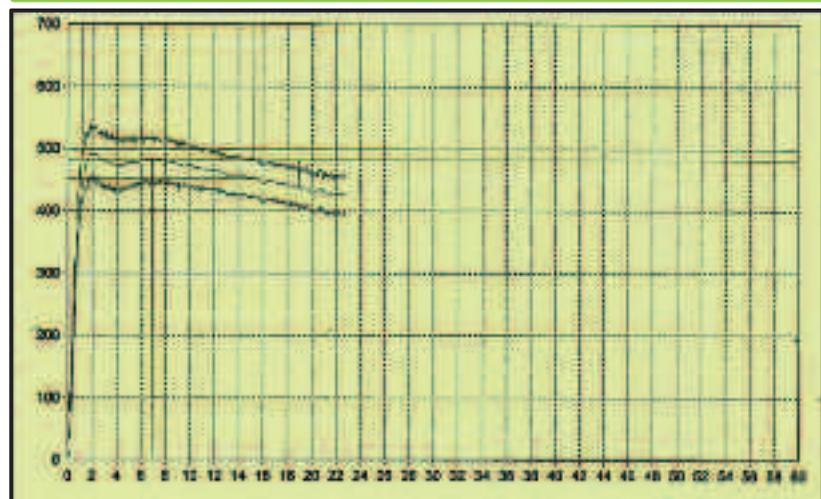


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BUCK MATACO	15	11,1	272	0,63	11,0

ALVEOGRAMA

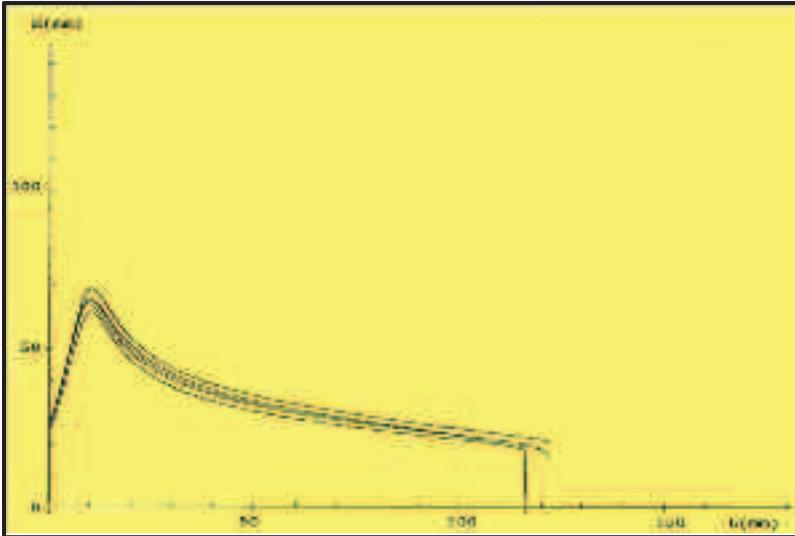


FARINOGRAMA

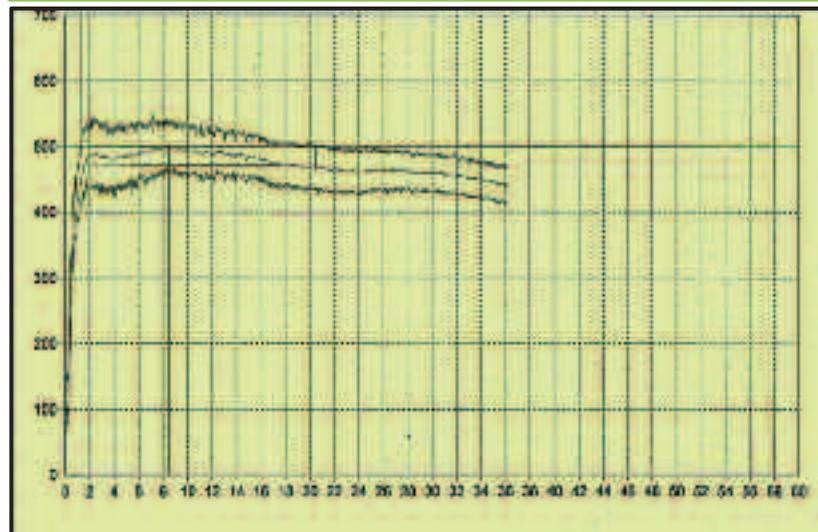


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BUCK PINGO	17	11,1	272	0,70	18,2

ALVEOGRAMA

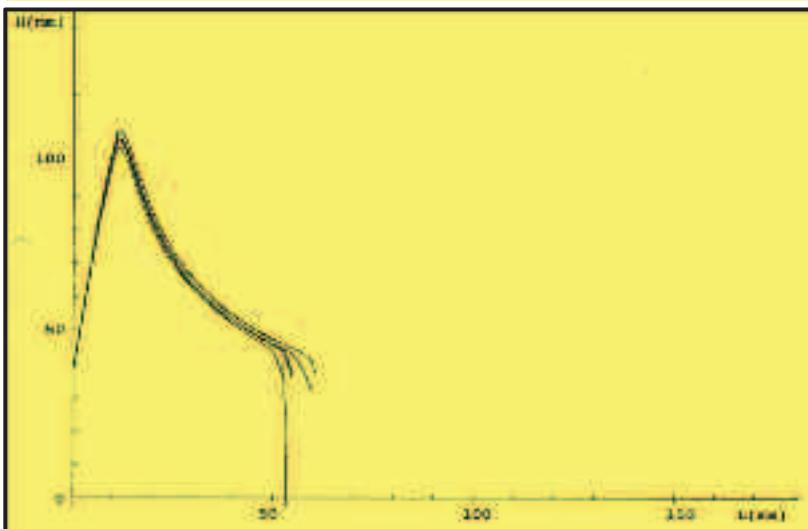


FARINOGRAMA

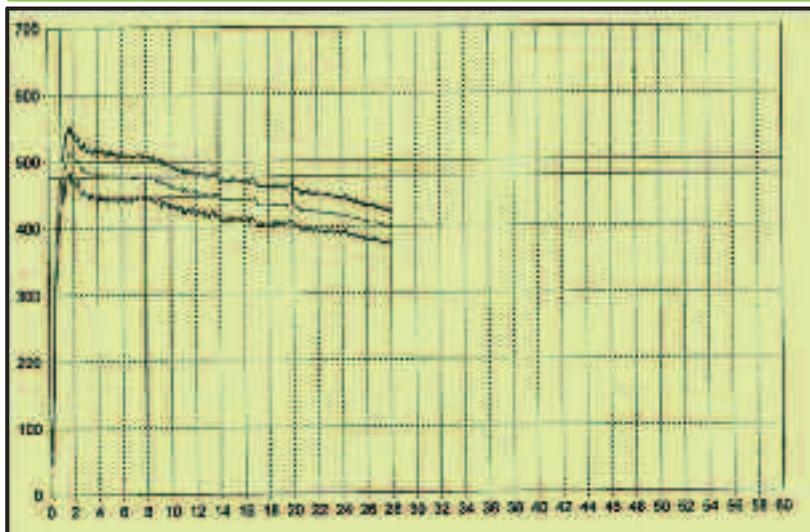


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BUCK TAITA	14	10,1	228	2,02	11,3

ALVEOGRAMA

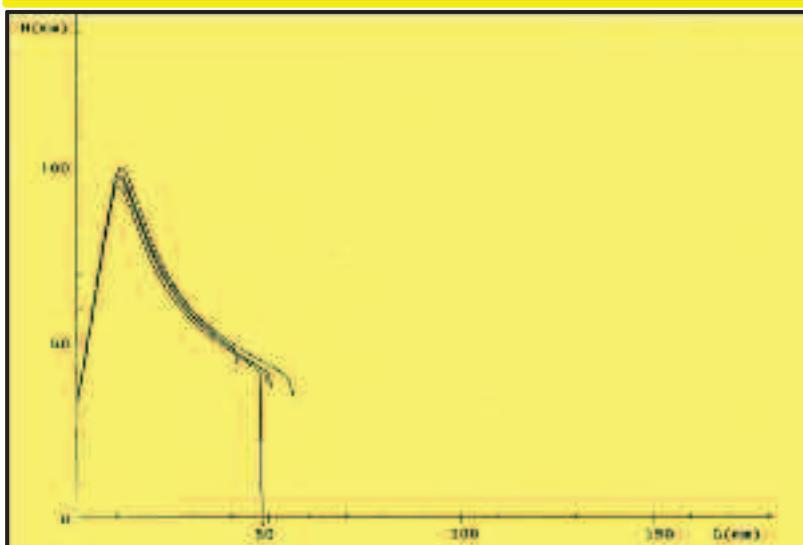


FARINOGRAMA

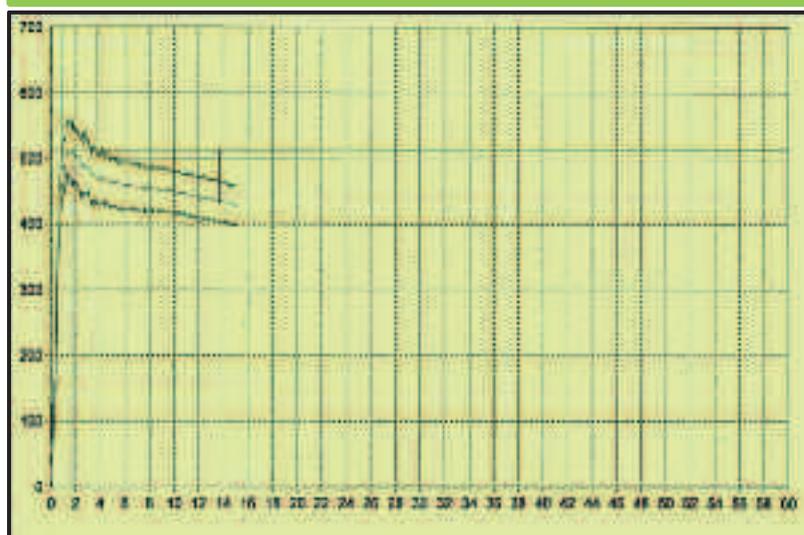


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
CIPRES	17	9,7	200	2,10	1,7

ALVEOGRAMA

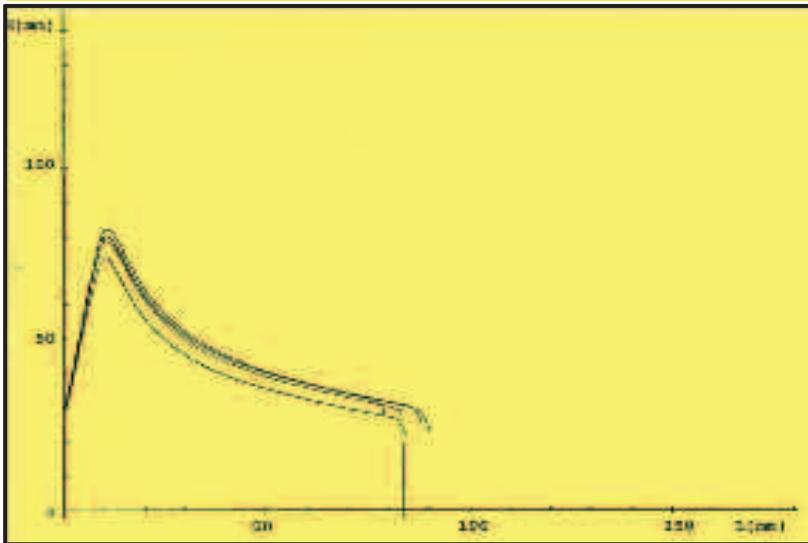


FARINOGRAMA

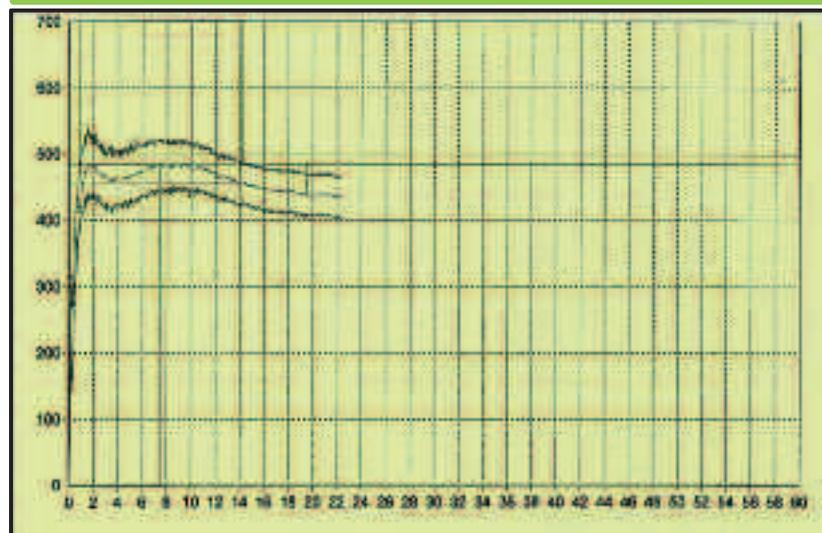


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
CRONOX	16	11,4	255	1,02	12,1

ALVEOGRAMA

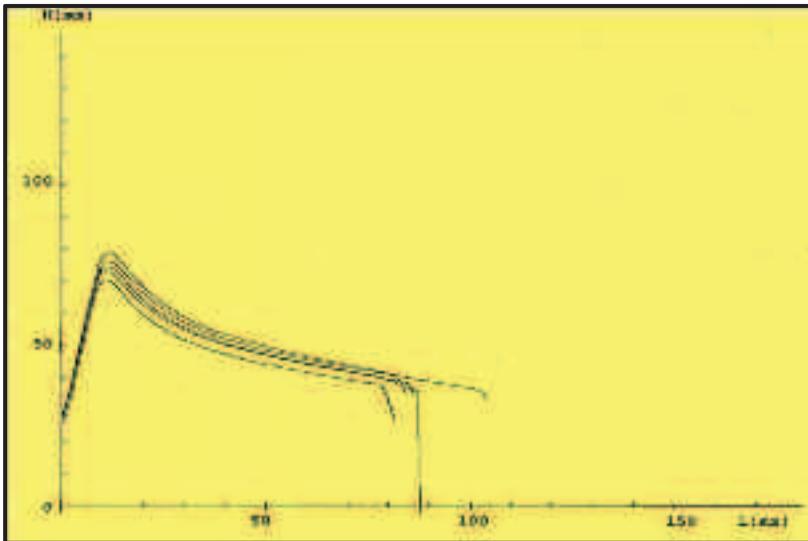


FARINOGRAMA

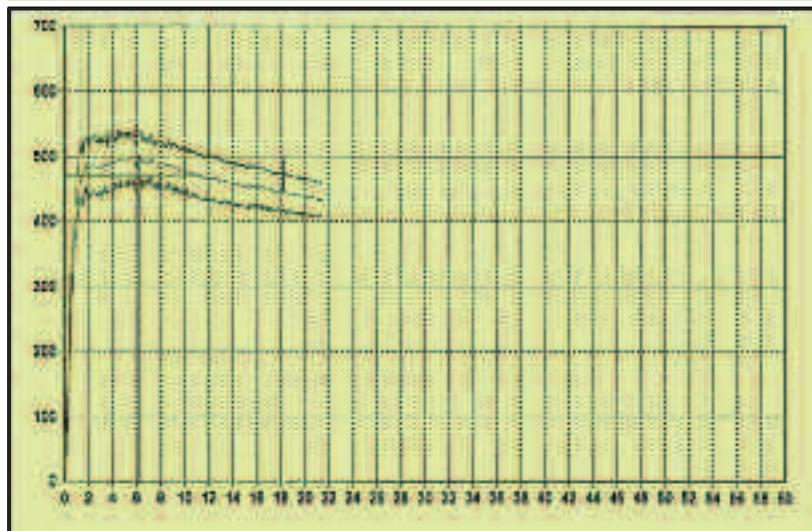


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
KLEIN ESCUDO	13	11,0	282	1,11	11,5

ALVEOGRAMA

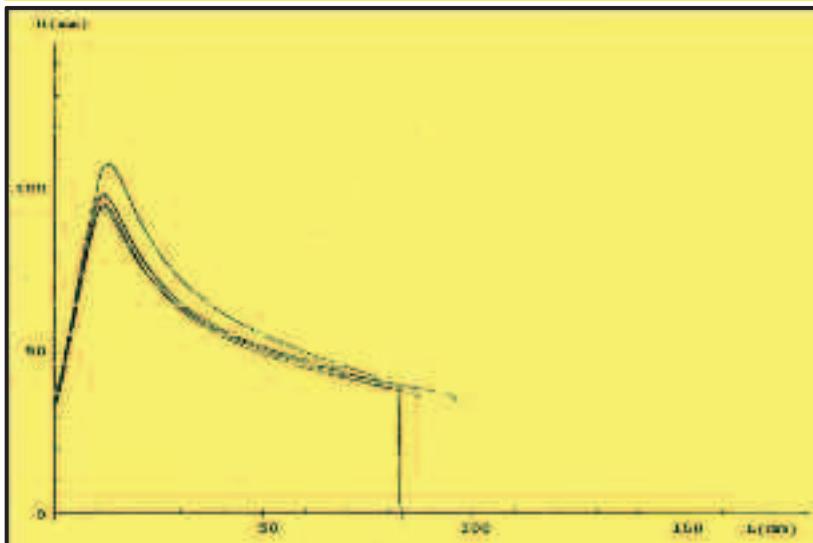


FARINOGRAMA

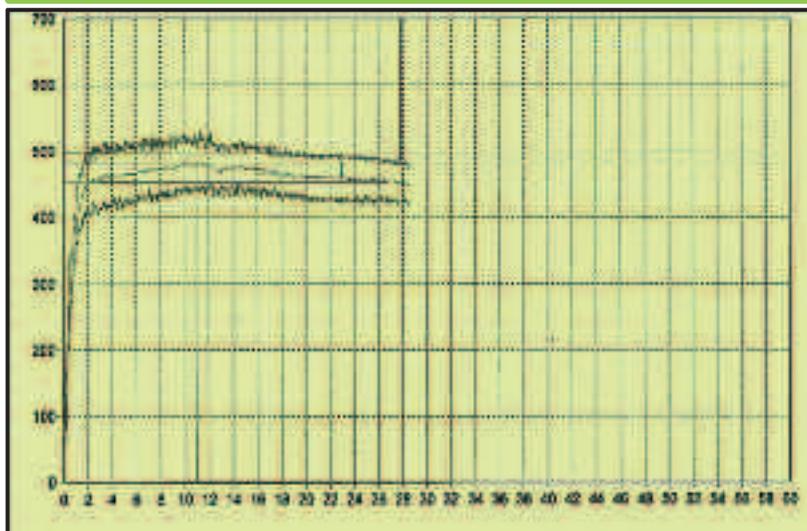


Variedad	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
		W	P/L	
MS INTA BON 215	11,9	259	1,30	26,8

ALVEOGRAMA

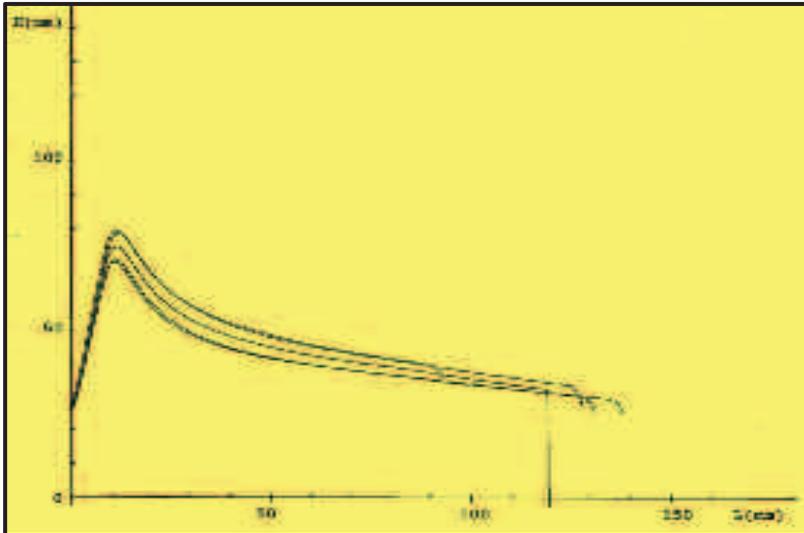


FARINOGRAMA

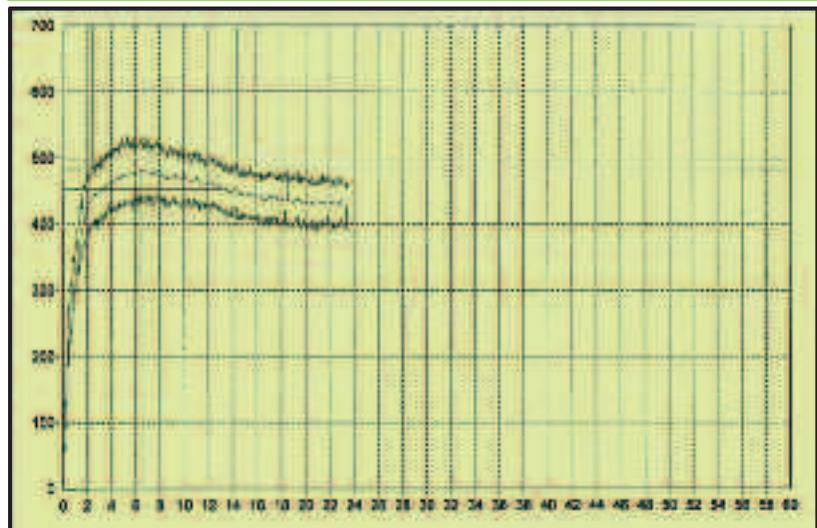


Variedad	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
		W	P/L	
MS INTA BON 516	12,5	327	0,60	14,5

ALVEOGRAMA

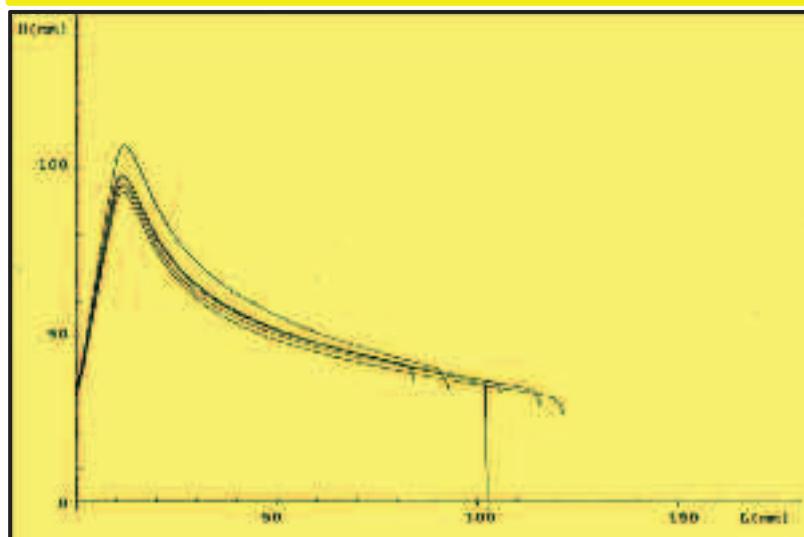


FARINOGRAMA

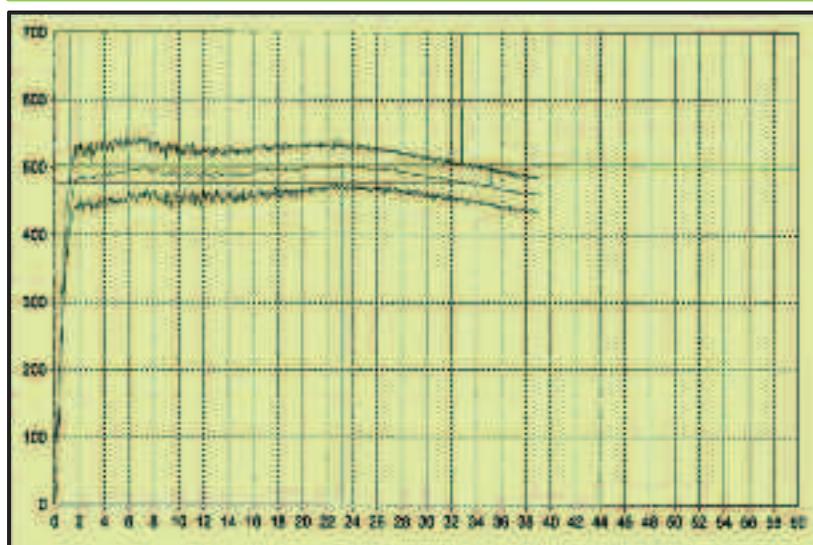


Variedad	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
		W	P/L	
MS INTA BON 816	12,4	379	1,00	29,1

ALVEOGRAMA

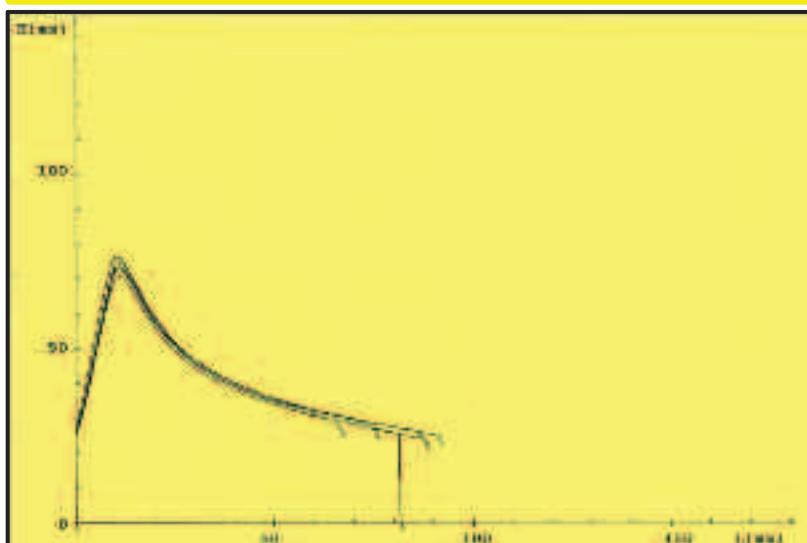


FARINOGRAMA

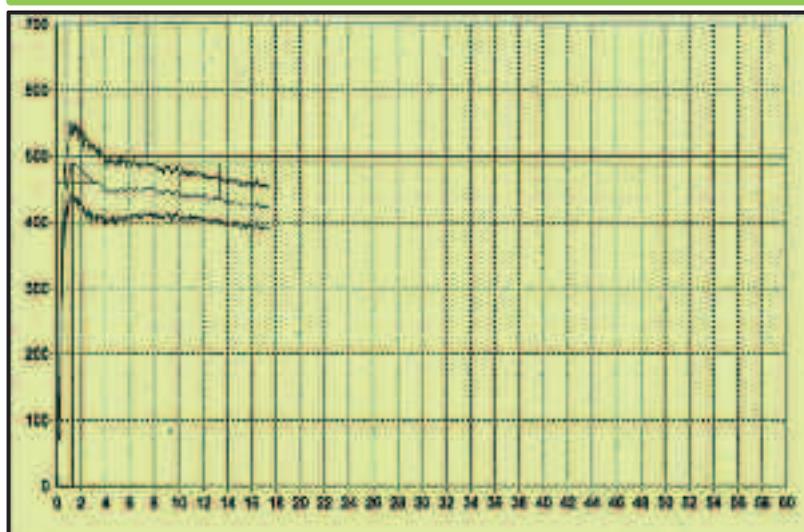


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
NOGAL	40	9,9	196	1,05	7,6

ALVEOGRAMA

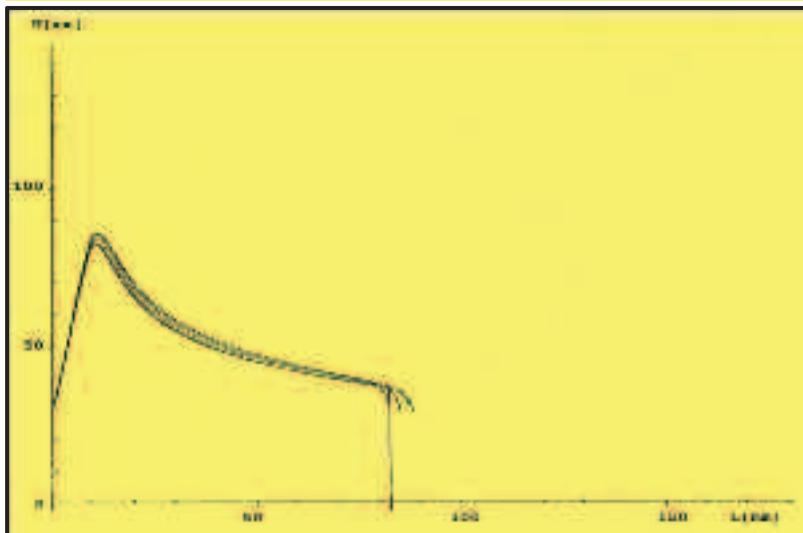


FARINOGRAMA

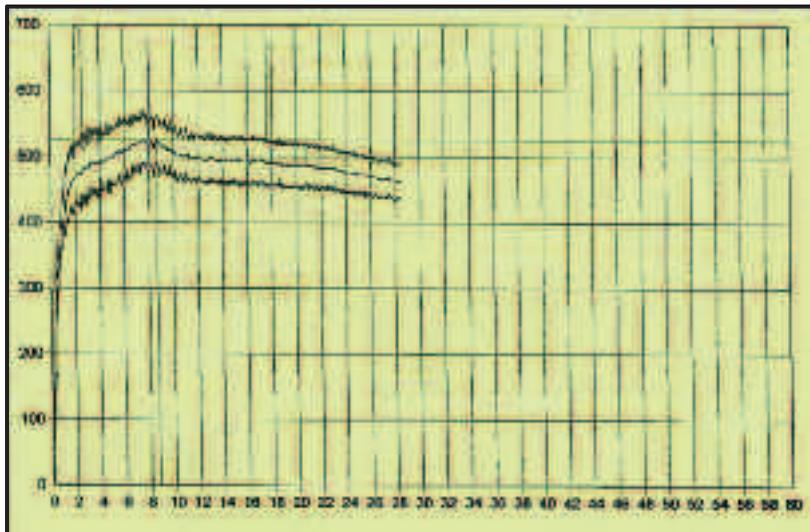


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ONIX	25	12,0	284	1,15	12,7

ALVEOGRAMA

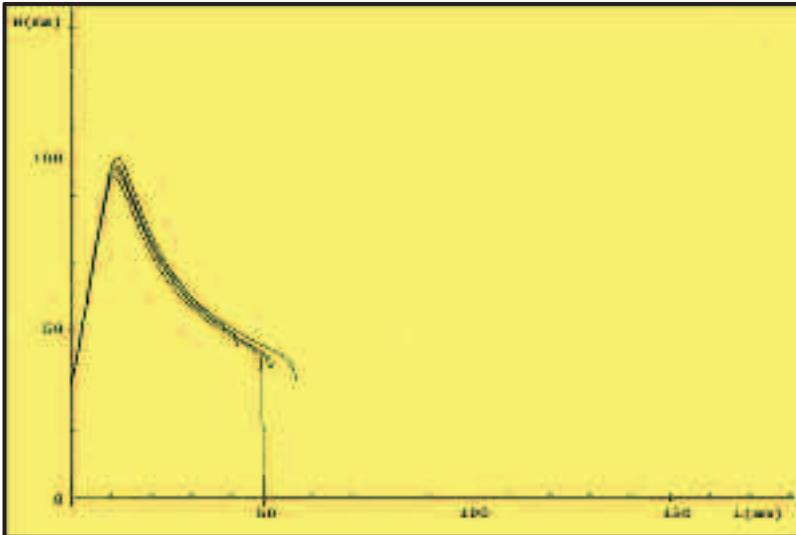


FARINOGRAMA

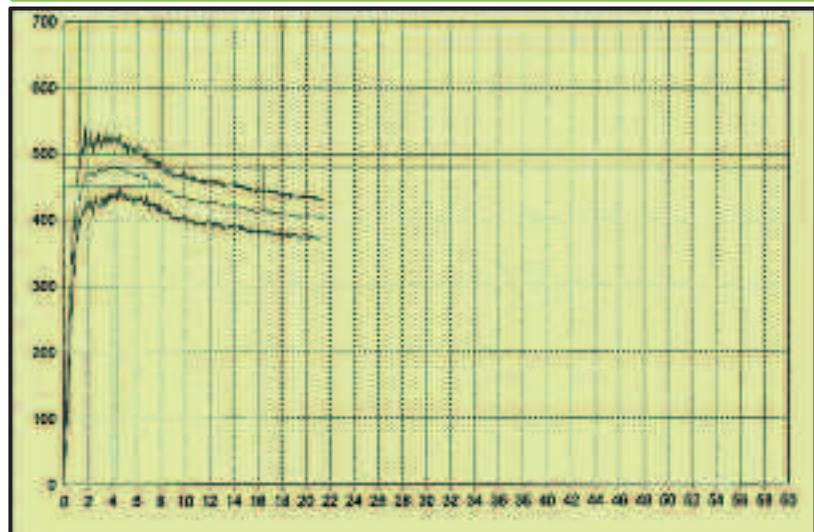


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
SY 100	63	9,2	180	2,04	6,0

ALVEOGRAMA

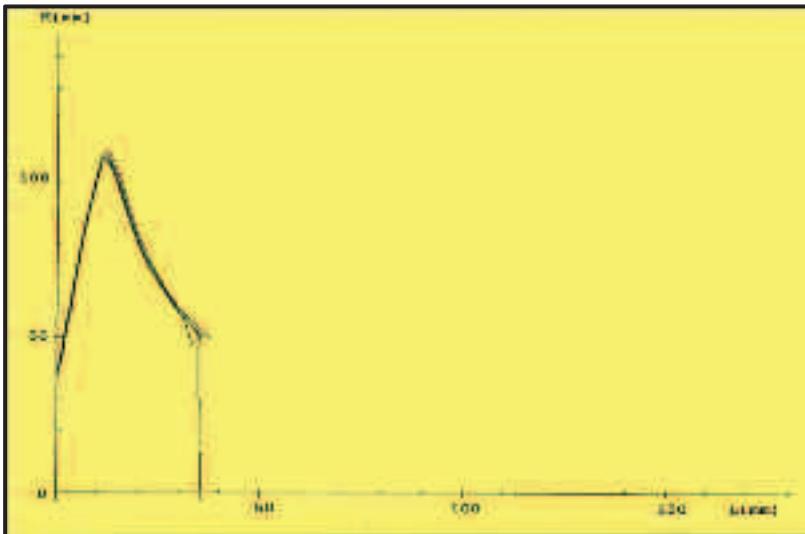


FARINOGRAMA

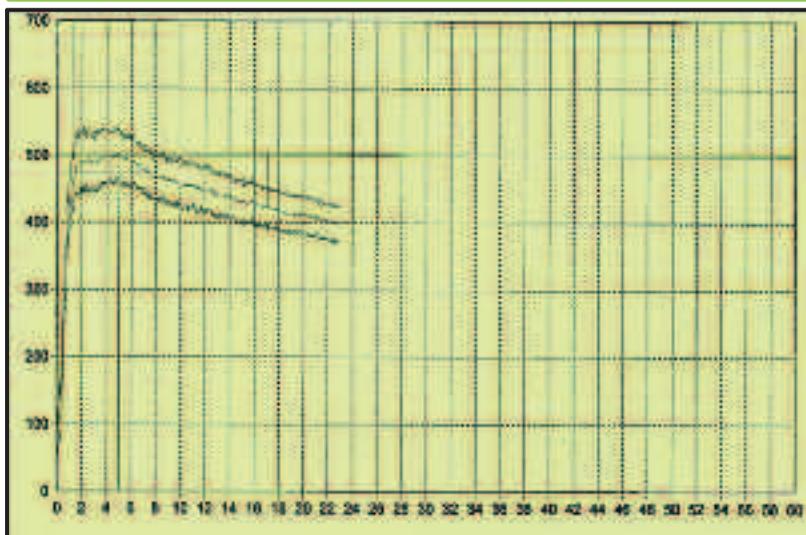


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
SY 200	49	9,6	187	3,16	7,2

ALVEOGRAMA

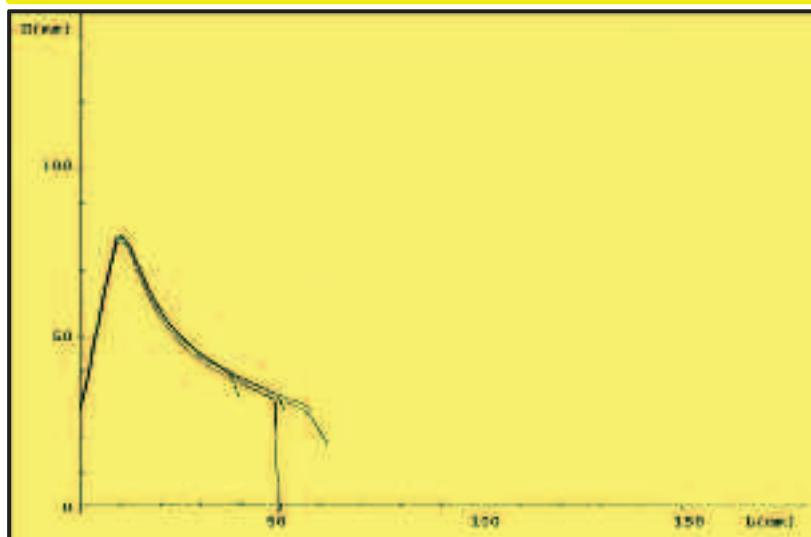


FARINOGRAMA

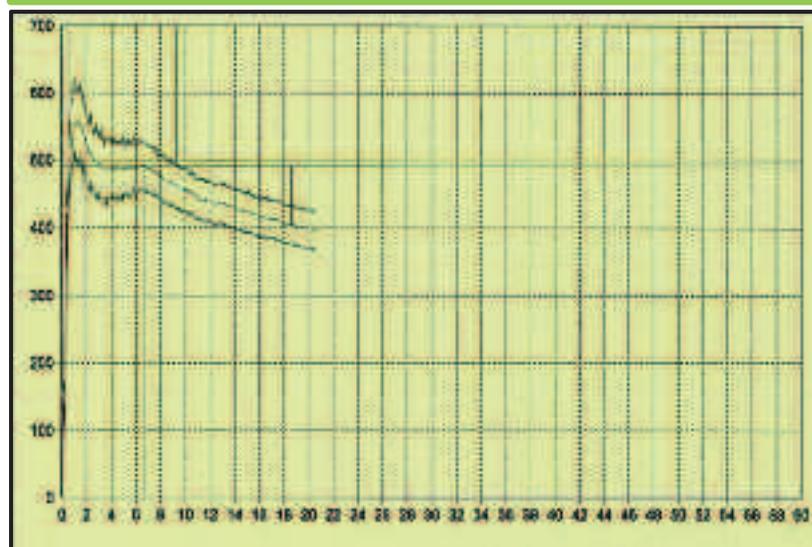


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
SY 300	41	9,3	187	1,72	5,7

ALVEOGRAMA



FARINOGRAMA



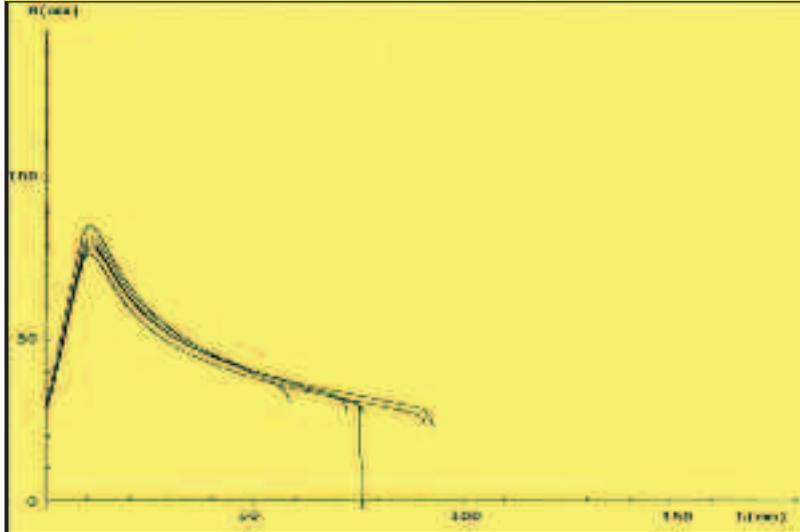


Variedades GRUPO 3

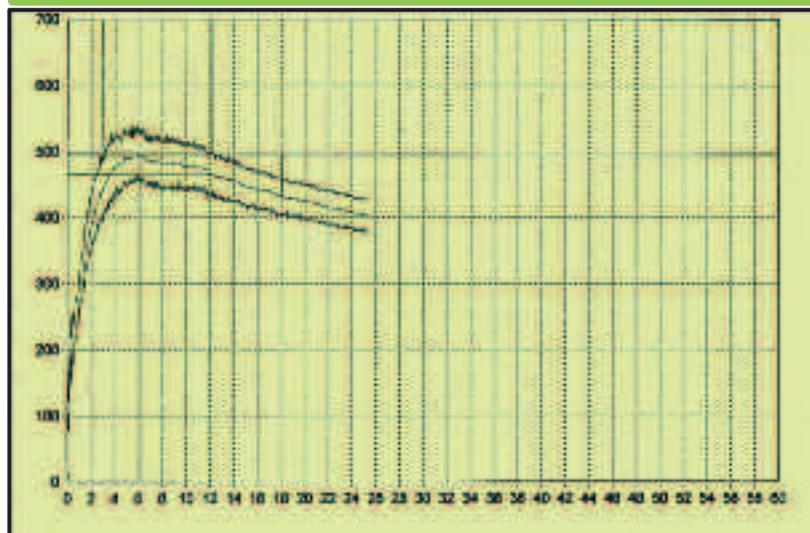


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
ACA 303	201	11,2	239	1,22	10,5

ALVEOGRAMA

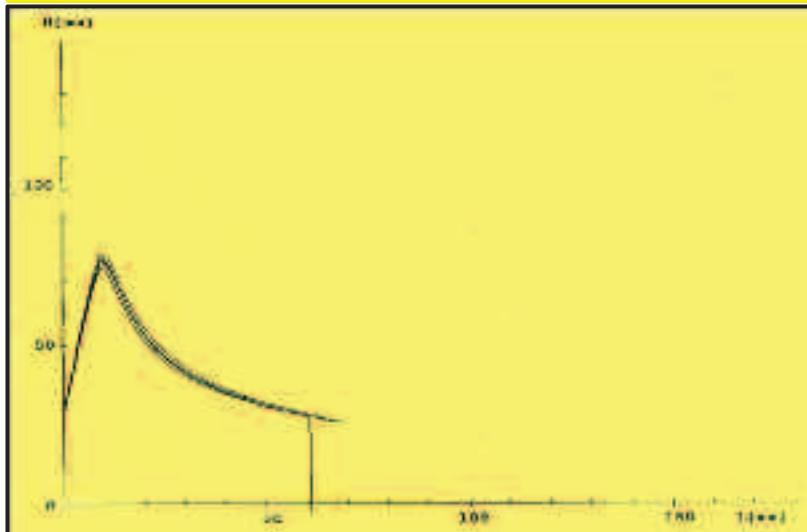


FARINOGRAMA

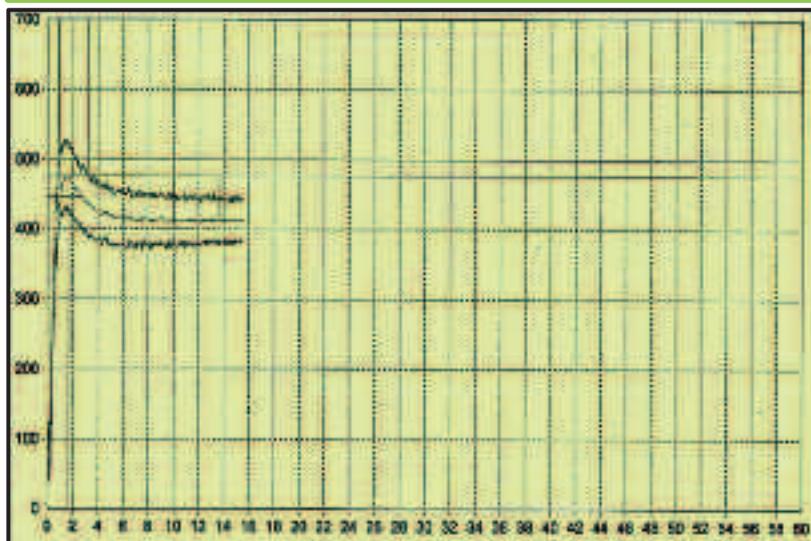


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE 10	179	9,8	165	1,42	3,4

ALVEOGRAMA

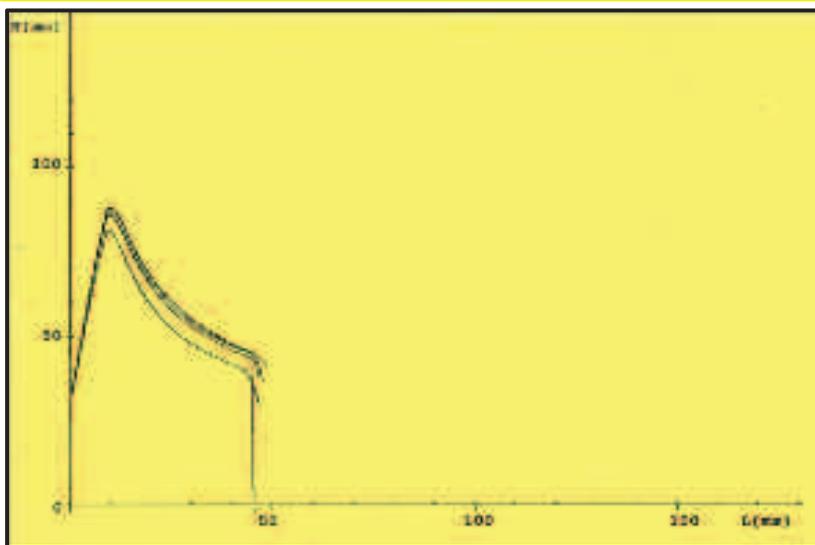


FARINOGRAMA

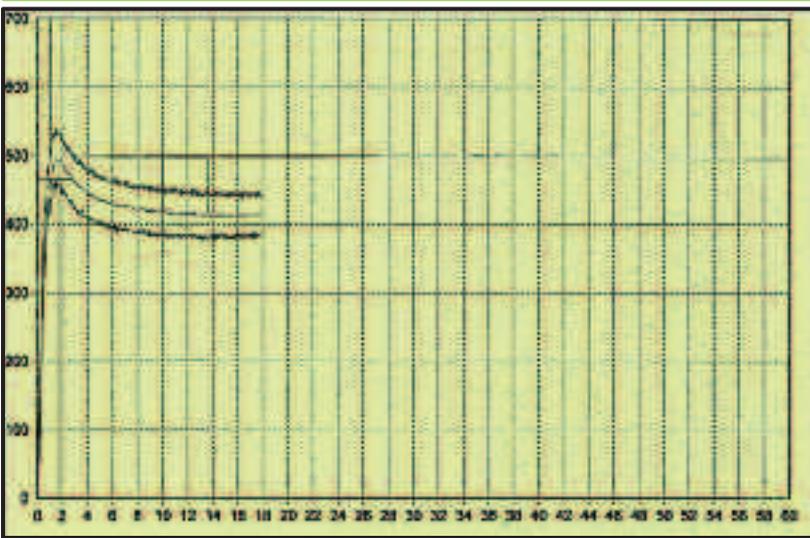


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE 18	15	9,9	193	2,00	3,4

ALVEOGRAMA

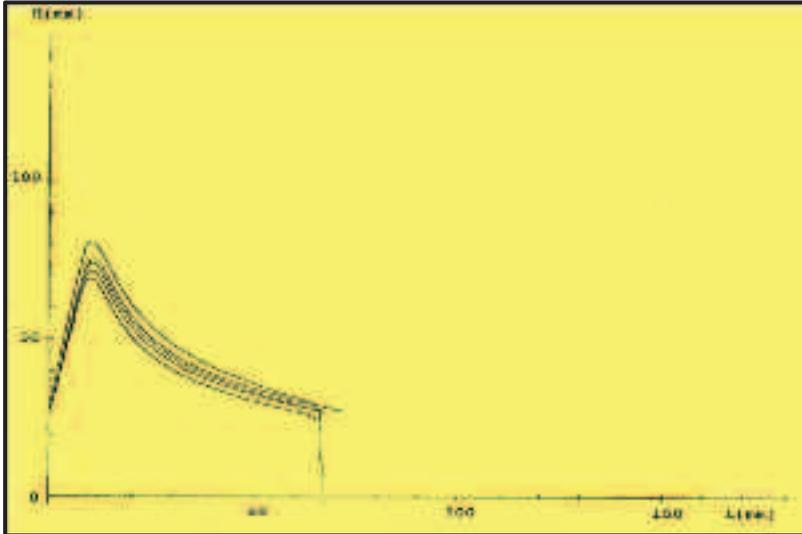


FARINOGRAMA

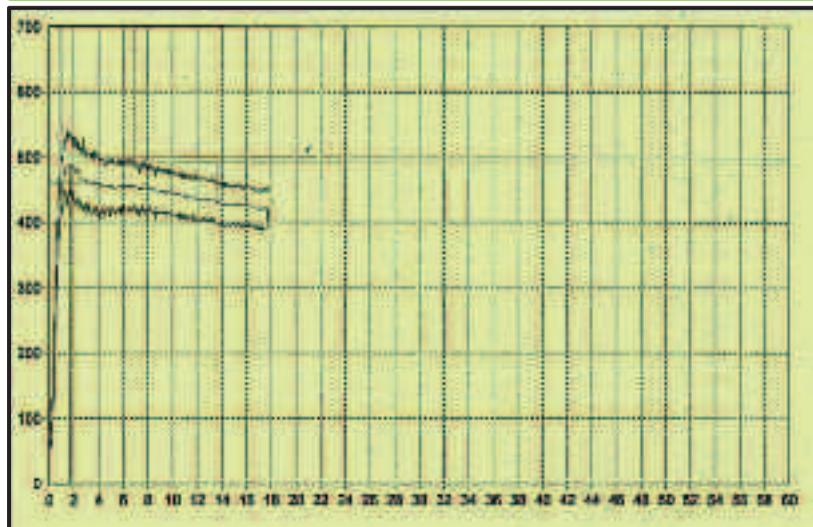


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE 19	16	10,2	171	1,11	6,3

ALVEOGRAMA

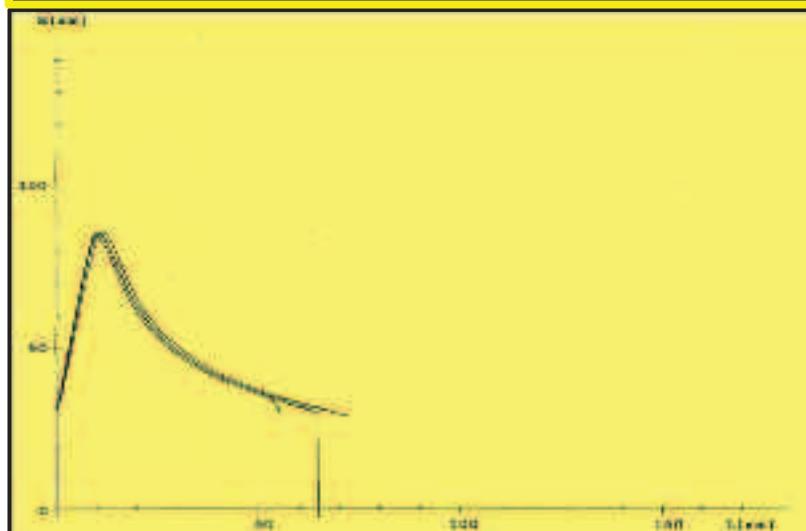


FARINOGRAMA

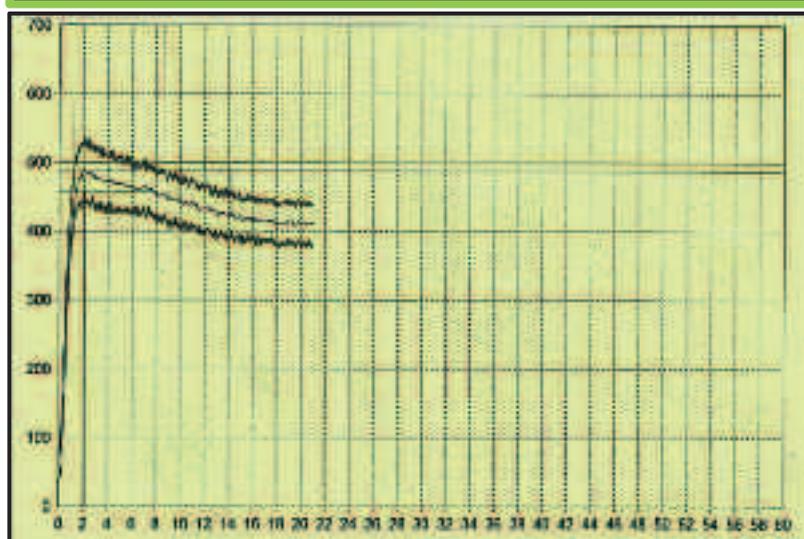


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE 30	15	9,8	204	1,40	4,7

ALVEOGRAMA

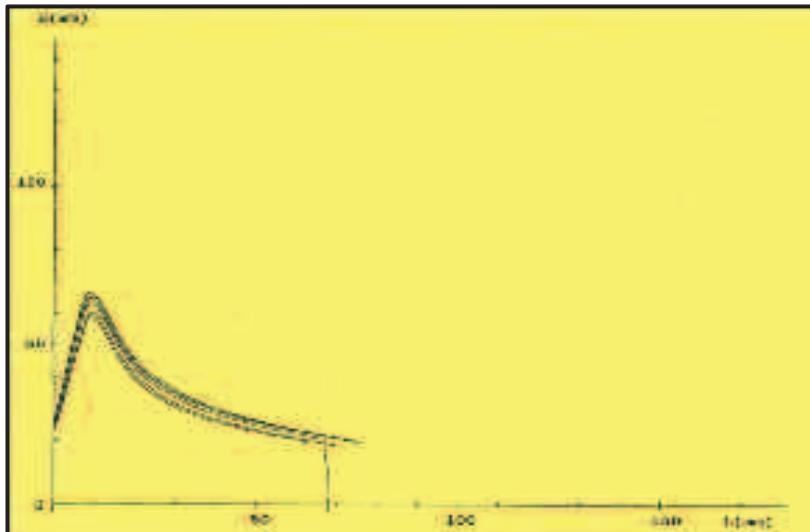


FARINOGRAMA

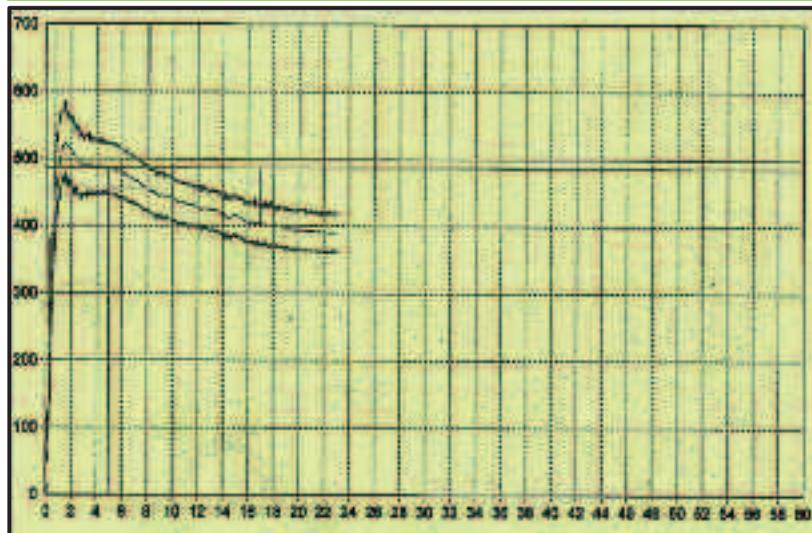


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BAGUETTE 31	23	9,8	154	0,91	6,5

ALVEOGRAMA

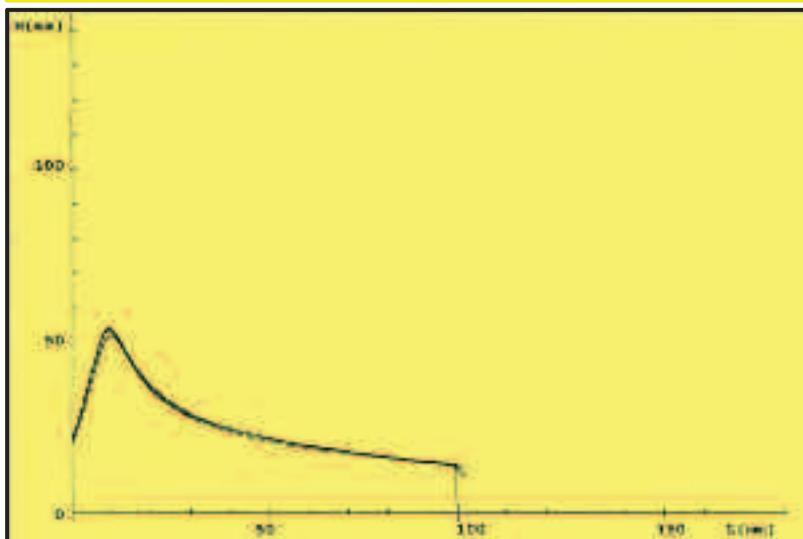


FARINOGRAMA

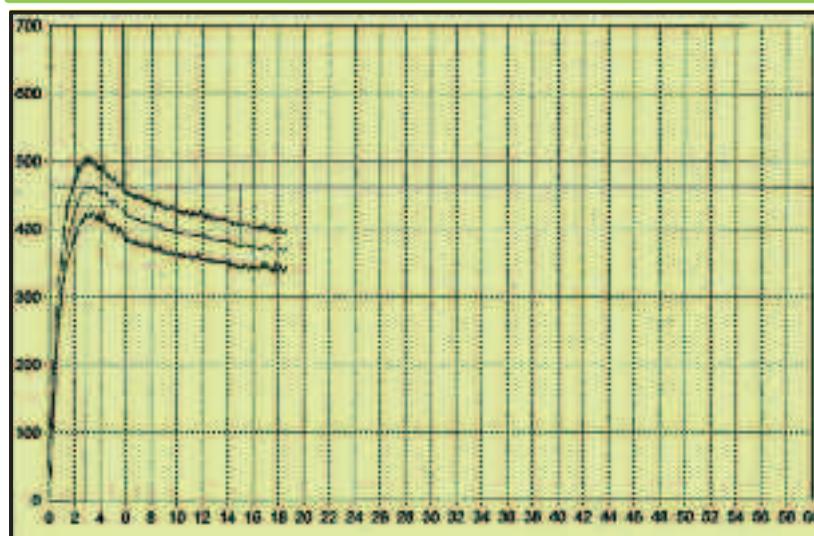


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
BIOINTA 3005	6	10,0	132	0,52	4,8

ALVEOGRAMA

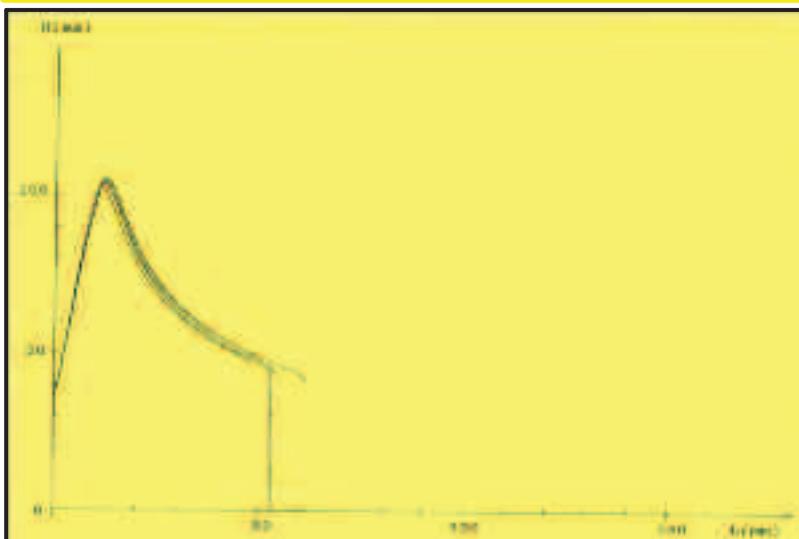


FARINOGRAMA

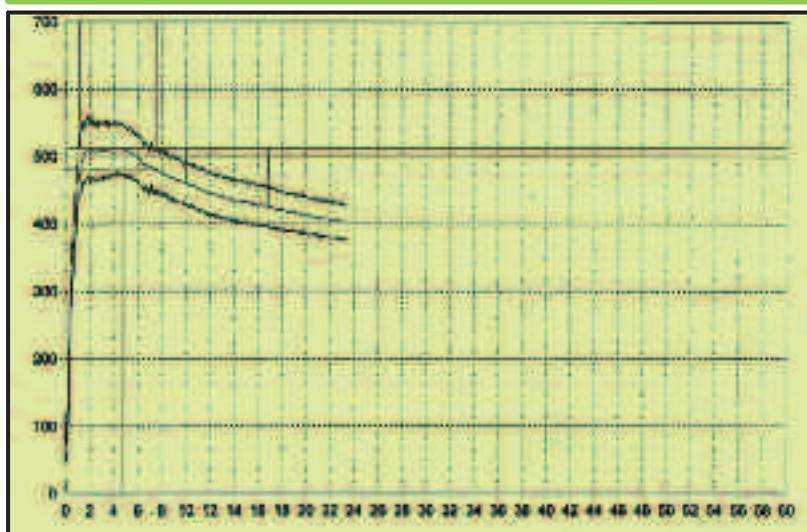


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
KLEIN CHAJA	14	10,7	197	1,97	5,9

ALVEOGRAMA

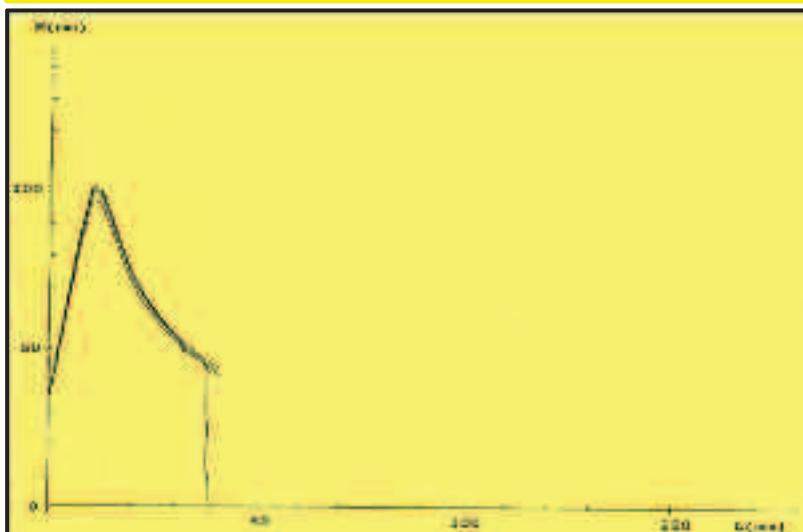


FARINOGRAMA

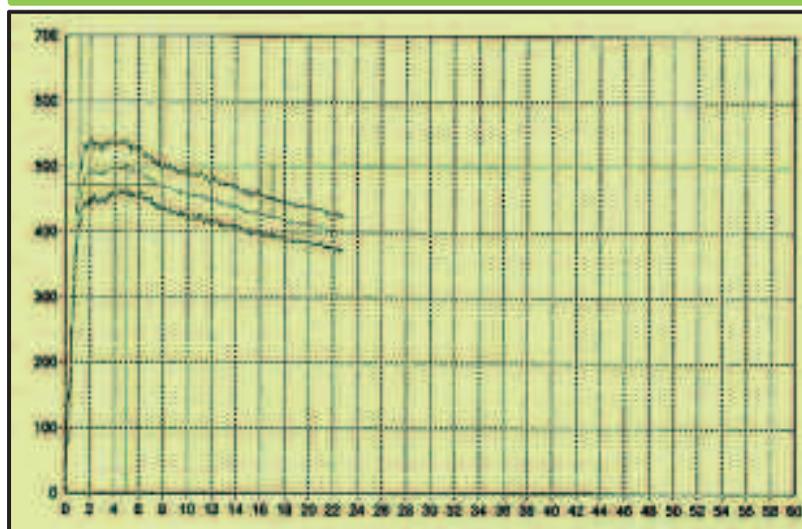


Variedad	Nº Muestras	Proteína %	Alveograma		Farinograma Estabilidad (min)
			W	P/L	
SY 110	12	9,1	165	2,59	7,1

ALVEOGRAMA



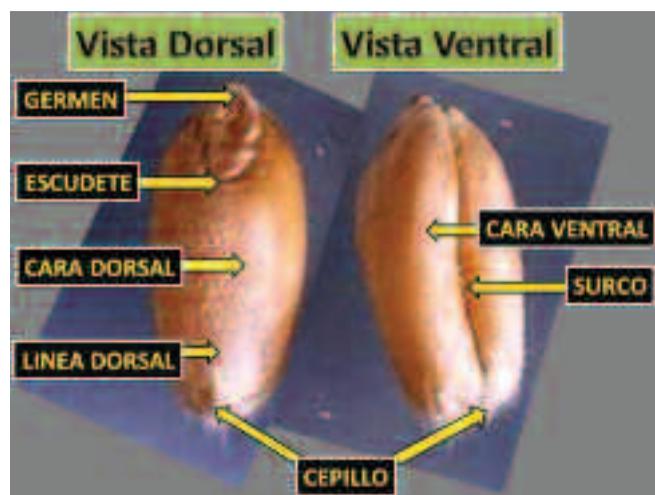
FARINOGRAMA



REFERENCIAS

- ALBIZZATI, C.1933. Aplicación del farinógrafo de Brabender en el estudio de los trigos argentinos. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata, Tomo XIX, N° 8, 1933.
- CHIDICHIMO, H., SEMPE, M.E, AULICINO, M., M. y ALMARAZ, L. 2007. Informe sobre calidad comercial e industrial -Campañas: 1994/95–2005/06. www.minagri.gob.ar/dimeagro/calidad_trigo/publicaciones/informe_final_unlp.pdf
- CUNIBERTI, M. 2003. Programa Nacional de Calidad Propuesta de Clasificación del Trigo Argentino-IDIA XXI, pág. 21-25.
- CHOPIN, M. 1973. Cinquante années de recherches relatives aux blés et a leur utilisation industrielle, Société Chopin, 195 p.
- GUTKOSKI, L.C. 2014. Avaliação da qualidade de grãos e farinhas de cereais- Material de consulta- Universidad de Passo Fundo.
- HERNÁNDEZ ESPINOSA, N; POSADAS ROMANO; G.; CERVANTES LÓPEZ, F; GONZÁLEZ SANTOYO, H.; SANTACRUZ VARELA, A; BENÍTEZ RIQUELME, I. AND ROBERTO J. PEÑA BAUTISTA. 2013. Protein fraction distribution and their contribution to quality characteristics in wheat. Rev. Fitotec. Mex. Vol. 36 (2): 137 - 145, 2013.
- INASE 2017. Registro de variedades. RET ensayos de trigo. Grupos de Calidad de trigo pan2017. En: <http://www.inase.gov.ar/>
- IRAM-Instituto de Normalización y Certificación argentino: <http://www.iram.org.ar/>
- ISLAS-RUBIO, A. R., MAC RITCHIE, F., GANDIKOTA, S. y HOU, G. 2005. Relaciones de la Composición Proteínica y Mediciones Reológicas en Masa con la Calidad Panadera de Harinas de Trigo. Rev. Fitotec. Mex. Vol. 28(3):243-251.
- Material de consulta: Tipificación- Escuela de Recibidores de Granos de Bahía Blanca, 1995.
- MIRANDA, R.; SALOMÓN, N. 2001. Índice de calidad como herramienta para determinar la aptitud de los materiales genéticos. Simposio Internacional de Estrategias y Metodologías Utilizadas en el Mejoramiento de Trigo, 2001. ISBN: 9974-7586-2-9. Edit. M. Kohli, M. D. de Ackerman y M. Castro. Hemisferio Sur. INIA, La Estanzuela. Uruguay *on-line versión ISSN 1678-4596*.
- MIRO, D. A.; Bertolasi, R. 2009. Estudio del Comercio Mundial del Trigo con Especial Énfasis en los Entes Semipúblicos y Privados Vinculados a su Comercialización. Experiencias de Canadá, Australia y EE.UU. Compatibilidad con Normas de la OMC y con los Acuerdos de Libre Comercio. Programa de Inserción Agrícola. Fundación INAI-CRA- BID, 2009, 126 p.
- MONES CAZON, L. 1998. Demandas de calidad de harinas, INTA.
- PARERA, M y PALAU, A.1939. Diferenciación de las variedades de trigo por sus características de gluma y grano. Comisión Nacional de Granos y Elevadores, Publicación N° 42.
- Pierbattisti, L. 2015. La calidad: un pilar fundamental de la competitividad del trigo en la escena internacional y local. A todo trigo 2015.
- REVISTA INASE .2017. Registro Usuarios Semilla. Revista N° 1. Enero-Abril 2017, 48 p. www.inase.gov.ar /rus@inase.gov.ar
- SALOMÓN, N.; ALDALUR, B.; CUNIBERTI, M.; MIRANDA, R. 2013. Distribución de la calidad del trigo pan argentino utilizando mapas del sistema de información geográfico. 2013, Revista Investigaciones Agropecuarias Vol. 39 N°1: 41- 46.
- SEGHEZZO M.L y MOLFESE, E.R. 1997. Valores alveográficos de variedades de trigo pan. Campañas 93/94- 96/97-. Publicación Miscelánea N° 1- INTA-MAA- ISSN 0327-8735.
- SEGHEZZO M.L y MOLFESE, E.R. 2002. Valores alveográficos de variedades de trigo pan- Campañas 98/99 a 00/01. Publicación Interna Miscelánea N° 3 -INTA-MAA.
- SVEC, I. y HRUŠKOVA, M. 2009. Modelling of wheat, flour and bread quality parameters. Scientia Agriculturae Bohemica, 40 2009 (2) 58-66.
- VASQUEZ LARA, F.; CAMACHO CASAS, M. C.; GRANADOS NEVAREZ, B. A.; SILVA ESPINOZA, A. R.; ISLAS RUBIO, A.R. 2009. Propiedades reológicas y composición proteica: parámetros de calidad en harinas de líneas experimentales de trigo. BIOTECNIA, VOL. XI, NO. 2, MAYO-AGOSTO 2009.

ANEXO I:



Características del grano evaluadas en el análisis varietal

ANEXO II:

Resumen de las principales variedades sembradas durante la campaña 2016/2017 y año de inscripción en Registro Nacional de Cultivares (RNC) Fuente: Revista INASE N° 1 (Enero-Abril), 2017.

RESUMEN DE PRINCIPALES VARIEDADES SEMBRADAS Y AÑO DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES (RNC)					
Variedad	Año	Solicitante	País origen	% Sup. Sembrada	Acum.
BAGUETTE 601	2011	NIDERA S.A.	ARG	7,9%	7,9%
ALGARROBO	2015	S.A.S. FLORIMOND DESPREZ	FRA	7,8%	15,7%
SRM NOGAL	2006	S.A.S. FLORIMOND DESPREZ V&FILLS	FRA	5,0%	20,7%
KLEIN TAURO	2005	CRADERO KLEIN S.A.	ARG	4,0%	24,7%
BUCK METEORO	2008	BUCK SEMILLA S.A.	ARG	3,7%	28,4%
FUSTE	2014	BIOTRIGO GENETICA S.R.L.	BRA	3,6%	32,1%
KLEIN RAYO	2010	CRADERO KLEIN S.A.	ARG	3,5%	35,5%
ACA 315	2006	ASOC. COOP. ARGENTINAS C.L.	ARG	3,4%	38,9%
BAGUETTE PREMIUM 11	2004	EST- CLAUDE CAMILE BENOIST	FRA	3,2%	42,1%
SY 300	2010	SYNGENTA SEEDS INC.	FRA	3,2%	45,3%
KLEIN SERPIENTE	2014	CRADERO KLEIN S.A.	ARG	3,1%	48,4%
CRONOX	2005	OR MELHORAMIENTO DE SEMENTES L	BRA	2,2%	50,6%
SY 200	2010	SYNGENTA SEEDS INC.	FRA	2,2%	52,8%
KLEIN YARARA	2009	CRADERO KLEIN S.A.	ARG	2,0%	54,7%
SY 100	2010	SYNGENTA SEEDS INC.	FRA	2,0%	56,7%
KLEIN GUERRERO	2007	CRADERO KLEIN S.A.	ARG	1,8%	58,5%
BAGUETTE 801 PREMIUM	2012	NIDERA S.A.	ARG	1,8%	60,3%
KLEIN PROTEO	2003	CRADERO KLEIN S.A.	ARG	1,6%	62,0%
SY 110	2011	SYNGENTA SEEDS INC.	FRA	1,5%	63,5%
ACA 303	2002	ASOC. COOP. ARGENTINAS C.L.	ARG	1,4%	64,9%
OTROS (incluye 204 variedades)				35,1%	

ANEXO III

Alveograma (IRAM 15.857:2012)

El principio del alveógrafo consiste en reproducir a escala conveniente y en condiciones experimentales definidas, el alveolo panario. Se hace una masa a hidratación constante y se somete a una deformación por hinchamiento, con ayuda de aire insuflado bajo ella, simultáneamente un manómetro sincronizado registra las variaciones de presión dentro del alveolo hasta la ruptura de la bola formada. Estas variaciones de presión son registradas en una gráfica denominada alveograma. Los datos obtenidos son:

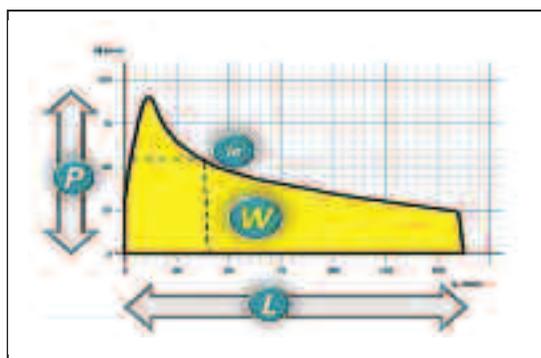
P: Tenacidad (presión máxima necesaria para la deformación).

L: Extensibilidad (longitud de la curva).

W: Fuerza panadera: Área de la curva.

P/L: Relación de configuración de la curva.

I.e.: índice de elasticidad, $le = P200/P$ (P200: presión a 4 cm del comienzo de la curva)



Farinograma (IRAM 15.855:2000)

Este método se aplica para la determinación de la absorción de agua y el comportamiento durante el amasado de una harina de trigo. El farinógrafo es una amasadora que permite medir la consistencia de las masas, y por tanto el potencial de hidratación de una harina a una consistencia dada, 500 unidades farinográficas (UF).

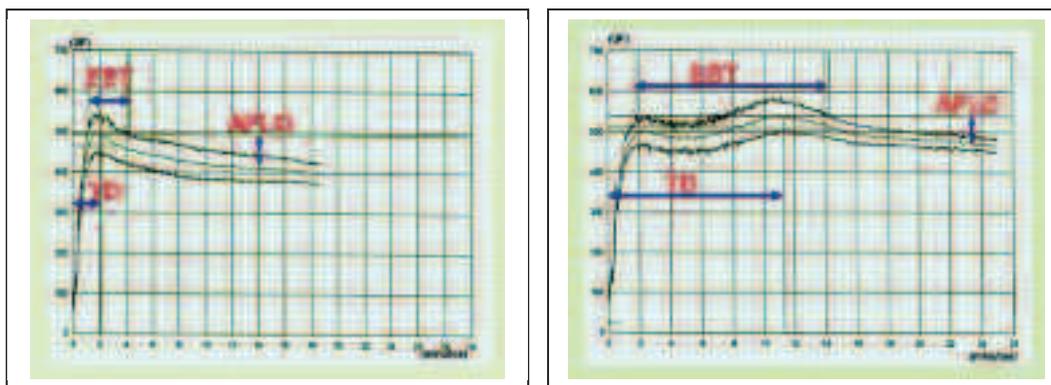
La información que nos aporta la curva registrada por el farinógrafo, además del porcentaje de absorción de agua (AA), es la siguiente:

-Tiempo de desarrollo de la masa (TD). Corresponde al tiempo necesario para alcanzar la consistencia deseada en relación con la rapidez de formación de la masa. Este valor permite diferenciar harinas de amasado lento o rápido. Existen materiales que luego de haber logrado la consistencia ideal (500 UF), caen y vuelven a alcanzarla en un segundo pico, en estos casos el TD se corre a ese segundo tiempo.

-Estabilidad (EST). Corresponde al tiempo transcurrido entre el punto en que la parte superior de la curva alcanza la línea de 500 unidades farinográficas y el punto en que la misma parte superior de la curva cruza nuevamente la línea de 500 unidades.

-Aflojamiento (AFLO). Es la magnitud de descenso de consistencia al proseguir el amasado. Las harinas obtenidas de trigos de alto valor panadero presentan un decaimiento muy poco importante, sin embargo, las harinas débiles presentan importantes valores de aflojamiento. Es la diferencia en unidades farinográficas entre el centro de la curva en el punto de máxima consistencia y el centro de la curva 12 minutos después de este máximo.

-Número de Calidad farinográfico (FQN): longitud a lo largo del eje del tiempo, entre el punto de adición de agua y el punto donde la altura del centro de la curva ha disminuido en 30UF en comparación con la altura del centro de la curva en el TD.


ANEXO IV
CALIDAD INDUSTRIAL DE VARIEDADES DE TRIGO PAN
 Categorización realizada por el Comité de Cereales de Invierno de la
 Comisión Nacional de Semillas - INASE - MAYO 2017

Grupo 1 Trigos Correctores Panificación		Grupo 2 Trigos para Panificación Tradicional (+8 horas de fermentación)		Grupo 3 Trigos para Panificación Directa (-8 horas de fermentación)	
VARIEDADES	CICLO	VARIEDADES	CICLO	VARIEDADES	CICLO
ACA 315	L	ACA 602	I	ACA 307	L
ACA 356	L	ACA 909	C	ALHAMBRA	L
ACA 303PLUS	L	ALGARROBO	I	AREX	C
ACA360	L	AVISO	L	ARPLUS	C
ACA 908	C	BAGUETTE 601	I	AVELINO	L
ACA 910	C	BAGUETTE 620	I	BAGUETTE 501	C
ARSLACK	I	BAGUETTE 750	L	BIOCERES 1008	C
BAGUETTE 450	C	BAGUETTE 801 PREMIUM	I	BIOINTA 1005	C
BUCK APARCERO	L	BAGUETTE 802	L	BIOINTA 3005	L
BUCK BELLACO	C	BAGUETTE 9	I	BIOINTA 3008	I
BUCK CLARAZ	C	BAGUETTE PREMIUM 11	L	CEDRO	L
BUCK DESTELLO	L	BAGUETTE 680	I	FLORIPAN 200	I
BUCK GLUTINO	C	BASILIO	L	FLORIPAN 300	L
BUCK METEORO	I	BIOINTA 1006	C	KLEIN GLADIADOR	L
BUCK SAETA	C	BIOINTA 1007	C	KLEIN HURACAN	L
CAMBIUM	C	BIOINTA 2006	I	KLEIN LANZA	C
KLEIN MERCURIO	L	BIOINTA 3006	L	KLEIN LEON	C
KLEIN MINERVA	L	BUCK ALUMINÉ	L	KLEIN LIEBRE	I
KLEIN PROTEO	I	BUCK PLENO	C	LAPACHO	L
KLEIN RAYO	C	BUCK55 CL2	C	LENGA	L
KLEIN YARARA	L	CALDEN	I	LYON	L
KLEIN PROMETEO	L	CEIBO	C	MS INTA 217	L
LE 2330	L	CIPRES	L	MS INTA 316	I
MS INTA BON 514	I	FLORIPAN 100	C	MS INTA 415	I
		FUSTE	C	MS INTA 815	C
		KLEIN NUTRIA	C	MSINTA 615	I
		KLEIN SERPIENTE	L	ORS 1GAIA	C
		KLEIN TAURO	C	RGT GARDELL	L
		KLEIN TITANIOCL	I	SY 110	I
		LE 2331	C	TIMBO	L
		LE 2333	I	TSR 1066	C
		LENOX	L	VIRGILE	I
		MS INTA 116	L		
		MS INTA 416	I		
		MS INTA 617	I		
		MS INTA BON 215	L		
		MS INTA BON 516	I		
		MS INTA BON 816	C		
		SN90	C		
		SRM NOGAL	I		
		SY 100	I		
		SY 200	I		
		SY 300	C		
		SY120	I		
		SY211	I		
		SY330	C		
		TSR1086	C		
		TSR1146	C		

ANEXO V

- Atlas fotográfico de las variedades pertenecientes al Grupo 1



ACA 302



ACA 304



ACA 315



ACA 356



BAGUETTE PREMIUM 13



BUCK 75º ANIVERSARIO

Fotografías: Ings. Agrs. Noemí Fritz y Ana María Marini (Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca)



BUCK CHACARERO



BUCK METEORO



BUCK RANQUEL



BUCK SUREÑO



KLEIN DELFIN



KLEIN RAYO



LE 2330

- Atlas fotográfico de las variedades pertenecientes al Grupo 2



ACA 201



ACA 202



ACA 223



ACA 320

Fotografías: Ings. Agrs. Noemí Fritz y Ana María Marini (Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca)



ACA 901



ACA 906



ACIENDA



BAGUETTE 601



BAGUETTE 701 PREMIUM



BAGUETTE 801 PREMIUM



BAGUETTE 802



BAGUETTE 9



BAGUETTE PREMIUM 11



BIGINTA 3000



BUCK GUAPO



BUCK MALEVO



BUCK MANANTIAL



BUCK MATACO



BUCK PINGO



BUCK TAITA



CIPRES



CRONOX



KLEIN ESCUDO



NOGAL



ONIX



SY 100



SY 200



SY 300

- Atlas fotográfico de las variedades pertenecientes al Grupo 3



ACA 303



BAGUETTE 10



BAGUETTE 18



BAGUETTE 19



BAGUETTE 30



BAGUETTE 31



BIOINTA 3005



KLEIN CHAJA



SY 110

- Atlas fotográfico de las variedades recientemente desarrolladas en la Chacra Experimental Integrada Barrow



MSI BONAERENSE 514



MSI BONAERENSE 215



MSI BONAERENSE 516



MSI BONAERENSE 816



Las características morfológicas de los granos de trigo pan (*Triticum aestivum L.*) permiten, a través del reconocimiento visual, distinguir variedades. Actualmente existen técnicas de laboratorio, tales como la electroforesis y la biotecnología, que facilitan la identificación varietal, representando un instrumento válido para la protección de los derechos de los mejoradores y productores.

En Argentina, las variedades comerciales se clasifican en tres grupos de calidad: trigos correctores, trigos para panificación tradicional y trigos para panificación directa y además, también se las ordena según el ciclo de crecimiento de cada una (ciclo largo, intermedio y corto). En la actualidad se encuentran registradas en el INASE (Instituto Nacional de Semillas) más de 100 variedades categorizadas por el Comité de Cereales de Invierno de la Comisión Nacional de Semillas (CONASE).

Dentro de los cultivares difundidos hay diferencias notorias de comportamiento en los aspectos de calidad. Los cambios ocurridos en la fabricación de los productos leudados, respecto de la producción en forma artesanal, ha llevado a que la variabilidad de la materia prima sea más difícil de manejar, ya que hoy los procesos industriales son muy estrictos en cuanto a los requisitos de calidad de las harinas.

La cantidad y composición de las proteínas de trigo son responsables del potencial de panificación de la harina y, por lo tanto, de las diferentes calidades de los trigos. Estas proteínas le confieren a la masa una funcionalidad única que la diferencia del resto de las harinas de otros cereales.

La masa que se forma con la harina de trigo y el agua es un cuerpo deformable, cuyo estudio se denomina Reología y es de importancia en el control de la calidad industrial de los materiales para su mejor utilización tecnológica. La masa de harina de trigo se comporta desde el punto de vista reológico como un fluido viscoelástico. Con el alveógrafo y el farinógrafo se realizan este tipo de pruebas que ilustran sobre las características de la variedad analizada.

El alveograma es una determinación requerida usualmente por los molinos nacionales, mientras que el farinograma es de importancia para empresas que deben cumplir protocolos internacionales y para algunos países importadores, tal el caso de Brasil.

En la industria alimenticia en general y panadera en particular, estas mediciones pueden definir las características texturales del producto final, ya que permiten conocer las propiedades funcionales de las proteínas del gluten de la harina de trigo y así clasificar los trigos de acuerdo con su uso final. Con esta información base también se pueden realizar mezclas para la corrección de harinas que se ajusten a lo deseado por la industria.

Esta publicación tiene un objetivo meramente práctico y es presentar la caracterización de las cualidades reológicas de los cultivares de trigo pan más representativos de la zona centro sur bonaerense. En función del comprador y sus exigencias, la información generada podría ser relevante al momento de plantear una transacción comercial.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



Buenos Aires
Provincia

Ministerio de Agroindustria