

## Aplicación del farinógrafo de Brabender en el estudio de los trigos argentinos

Por el Dr. e Ing. Agrónomo CARLOS M. ALBIZZATI

Siendo el conocimiento de la producción triguera un factor de capital importancia, tanto para los países que como el nuestro, son al mismo tiempo exportadores y productores, adquiere singular interés todo estudio e investigación que se realice para determinar en menor tiempo y con datos exactos la calidad de nuestros trigos.

Para tal objeto se vienen difundiendo en estos últimos tiempos una serie de aparatos más o menos perfeccionados que indican un conjunto de datos para el conocimiento de las harinas, siendo por lo tanto su uso, de utilización práctica por sus resultados. Entre los más conocidos, enumeraré al extensímetro de Chopin, el comparador de Buhler, el elastocopio de Kritinsky, el aleurógrafo de Barbode y el farinógrafo de Hankoczy-Brabender.

La circunstancia de haberme ocupado desde hace años del estudio bioquímico de la fermentación panaria y del comportamiento de la misma para el conocimiento de las variedades de nuestros trigos, ha hecho que me interesara conocer un procedimiento más rápido y de resultado para tal investigación y poder así coadyuvar a dar normas directrices, ya sea en el manipuleo de cereales en la industria molinera o en la experimentación, dado que la prueba de la panificación por su complejidad en los distintos factores inherentes a tal ensayo, hace que ésta sea de uso limitado por la lentitud que tales procedimientos exigen; debiendo aclarar que ellos deben subsistir para controlar ciertos factores necesarios, como ser: textura de la miga, blancura, etc., imposibles de ser indicados por los actuales aparatos que hoy se han divulgado, para control de los mismos datos, y para la observación del comportamiento en la panificación de las nuevas variedades y su correlación con los resultados obtenidos por los distintos procedimientos mecánicos.

El problema del control de variedades de trigos varía de acuerdo a las necesidades, pues no es lo mismo el control de nuevas variedades de chacras experimentales, que el control de los tipos de exportación o de uso en los molinos; para el primero es necesario un conjunto de ensayos hechos con métodos precisos y que dé mayor número de datos; el factor tiempo en la experimentación no es cuestión que urge.

Ocurre lo contrario cuando el contralor debe efectuarse con mezclas para la exportación o para la industria molinera, con variedades de trigos cuyo comportamiento industrial es ya conocido y lo que interesa mantener es la homogeneidad de las mimas de acuerdo al tipo formado; para tales procedimientos es menester métodos rápidos y con un alto grado de seguridad.

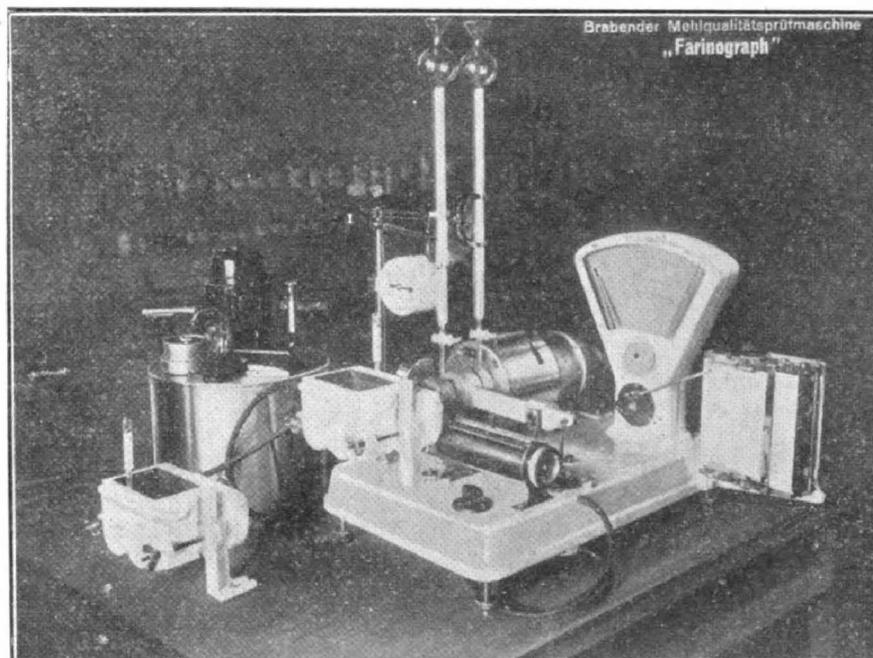
Para la realización de este trabajo se han tenido en cuenta las consideraciones indicadas, habiéndose usado el farinograma Hankoczy-Branbender último modelo, que tan gentilmente fué cedido por su representante en ésta al laboratorio particular del suscripto, para efectuar una serie de ensayos sobre las variedades de trigos de pedigrée que se cultivan en el país.

Desde hace más de veinte años el profesor Hankoczy de Budapest ha venido efectuando sucesivos ensayos y modificando el aparato de su invención para llegar a la construcción del Farinógrafo, aparato que demuestra muy categóricamente y en breve tiempo la calidad de una harina; para mayor ilustración se adjunta la fotografía en la página siguiente.

Por los resultados obtenidos, estoy en todo de acuerdo al criterio del autor en la construcción de su aparato, que es, la de obtener resultados duplicados, único método valedero como exacto en la investigación, habiéndose eliminado el factor personal en el amasado, inconveniente de que adolecen otros aparatos, en los que influyen sobremanera el criterio del operador, siendo el procedimiento mecánico la mejor manera de apreciar con más exactitud y rapidez los caracteres de una harina en la industria.

Si la serie de datos químicos poseen gran interés para los especialistas en la materia, no pasa lo mismo cuando ese conjunto de cifras va a ser interpretado por personas poco habituadas en el cotejo de tales valores; de ahí, que la cuestión sea más viable cuando podemos llegar a conclusiones satisfactorias por un método que nos da un gráfico, y que por simple comparación con el « Standart » nos pone en condiciones de poder interpretar su significado, aún

por personas profanas en la intrincada técnica de la química ce-  
realera, estarán capacitadas para juzgar sobre el comportamiento  
de una harina. Esto es lo que encuentro de más conveniente en el  
estudio efectuado con el farinógrafo en cuestión, no queriendo con  
ésto aseverar que tal aparato y otros similares que se utilizan con  
el mismo objeto sean una panacea para el estudio de los trigos.



La aplicación de dicho aparato para nuestro manipuleo de cerea-  
les es de suma importancia, porque se pueden obtener una serie de  
datos como bien lo dicen los autores sobre el mismo, lo suficiente  
como para ilustrar de inmediato sobre los caracteres del cereal con  
que se está trabajando en la formación de las mezclas de acuerdo  
a las necesidades de nuestros compradores en el extranjero y tam-  
bién prestando utilidad invaluable para el estudio de mezclas de  
trigos para la industria molinera y más aún sacar con cierto crite-  
rio técnico, conclusiones de verdadero valor e interés en la experi-  
mentación agrícola.

Los ensayos efectuados fueron llevados a cabo sobre diversas  
muestras de variedades de trigos de pedigrée, provenientes de las

principales chacras experimentales del país, tanto nacionales como particulares.

Las variedades tomadas para el estudio, dada la característica de nuestra producción responden a la clasificación de duros, semiduros y tiernos; ellos son:

Grupo A (duros): Lin Calel, Kanred, Guatrache y Blackhull (dudoso).

Grupo B (semiduros): 38 M. A., Vencedor.

Grupo C (tiernos): San Martín, Triunfo.

Estas variedades previo acondicionamiento fueron molidas con una extracción harinera de un 70 % y la absorción de agua calculada en base al 13,5 % de humedad en la harina; después de 24 horas de descanso se realizaron las pruebas correspondientes con el farinógrafo.

Dichos ensayos se ejecutaron de la manera siguiente:

a) Se toman 300 gramos de harina y se coloca dentro de la pequeña amasadora del farinógrafo, se hace funcionar y se le agrega agua a una temperatura de 30°C por medio de una bureta graduada que de exproreso lleva consigo el aparato, hasta que el indicador del dinamómetro alcance un valor de 500 unidades; este valor es el obtenido en las experimentaciones de Brabender y es el que consigna el dato práctico de « consistencia » siendo necesario llevar a la harina por el agregado de agua, al valor indicado, para que resulte concordante con lo que la práctica efectúa durante el empaste para la elaboración del pan.

b) Determinada en la operación anterior el % de absorción de agua, se toma nuevamente la misma cantidad de harina y agua, se hace funcionar la amasadora conjuntamente con el aparato inscriptor para obtener el farinograma correspondiente, siendo suficiente el gráfico obtenido después de 10 minutos de iniciada esta operación cuyo tiempo puede prolongarse según las modalidades que presentan de interés cada harina.

El farinógrafo usado es previamente regulado por medio de un termostato a una temperatura de 30°C, cuyo funcionamiento auto-

mático hace que mantenga constante la temperatura durante los ensayos.

Según Brabender y sus colaboradores se considera como factor de calidad de una harina, los siguientes datos, que se obtienen por medio del farinógrafo.

*Absorción de agua:* dato éste que se deduce de la primera operación que se efectúa con el farinógrafo, siendo suficiente este dato para calcular el rendimiento de masa y pan en cuanto al peso.

*Elasticidad:* indica a priori el volumen del pan, pues éste como bien lo saben los técnicos cerealeros es un dato que varía de un procedimiento de panificación a otro en la misma harina, ya sea por el sistema de amasado, poder diastásico, fuerza de la levadura, característica del horno donde se efectúa la cocción, etc. Este dato está representado en el gráfico por el ancho de la curva, por cuanto ésta evidencia el mayor o menor volumen del pan a conseguir, considerándose por lo tanto posibilidad de mayor volumen cuando más ancha es dicha curva.

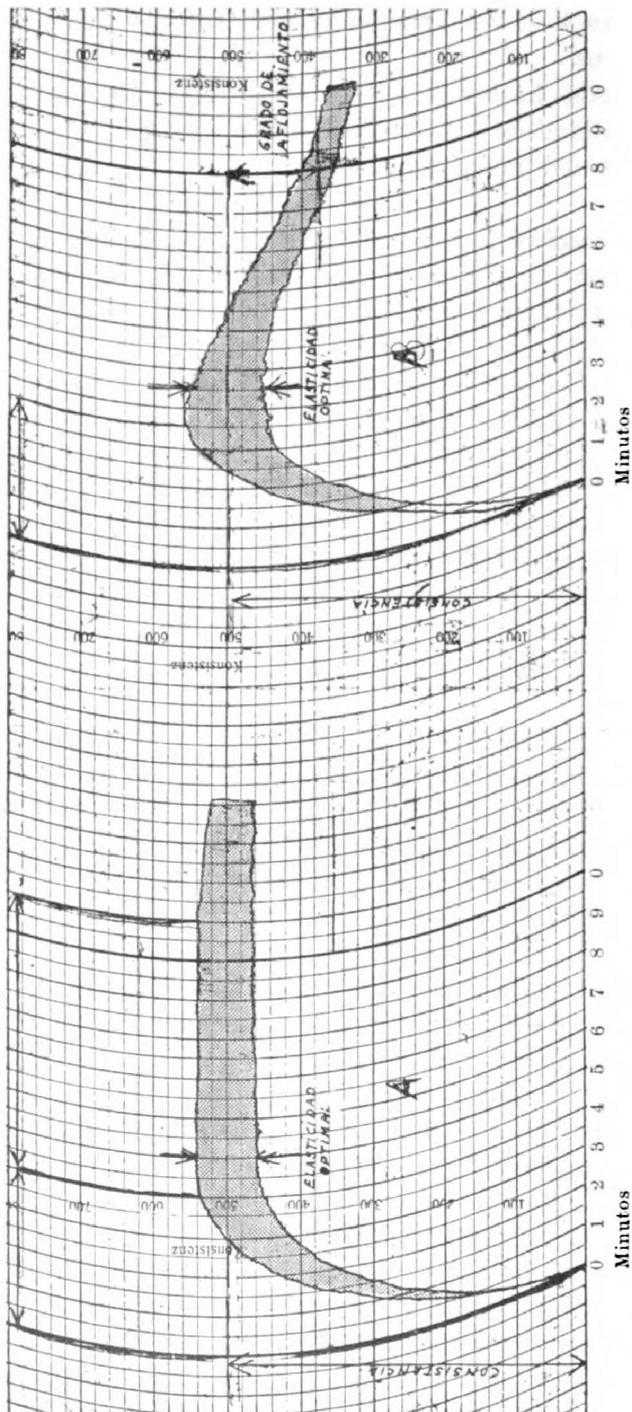
*Tolerancia de fermentación:* esto es el tiempo durante el cual se puede conseguir un buen pan, es la particularidad de una harina de comportarse en la fermentación en forma más o menos sensible. Si consideramos el elaboreo del pan a base de harina de trigo San Martín, que es por su característica un trigo tierno, de gran elasticidad pero de corto tiempo de fermentación, vemos que presenta para el panadero cierto inconveniente dada esa característica y es que, llegando al límite máximo de fermentación, no resiste mantener su elasticidad, y por lo tanto es menester efectuar la cocción de inmediato para obtener un pan de buena expansión. Ver gráfico N° 3, característica del trigo citado.

Si por el contrario se efectúa la panificación con harina de trigo de la variedad 38 M. A., que por su característica es un trigo semi-duro, se notará que el tiempo de fermentación indicado por el farinograma es mayor, ventaja ésta que se apreciará llegado el momento de su máximo de fermentación que mantiene por un tiempo determinado su elasticidad, pudiendo obtenerse un buen pan aunque el horneo se prolongue un cierto tiempo, lo que hace que sea más solicitado por los industriales panaderos los trigos que posean esta característica. Ver gráfico N° 7 de la variedad 38 M. A.

### ESQUEMA DE LA LECTURA DE LOS DIAGRAMAS DEL BRABENDER-FARINOGRAF

Tiempo de desarrollo de la masa - Estabilidad, tolerancia de fermentación

Tiempo de desarrollo de la masa - Elasticidad



Conocidos ya los factores fundamentales de la calidad necesaria para la interpretación de los farinogramas, veamos cómo se efectúan tales lecturas; para su cotejo se inserta el farinograma N° 1 que representa esquemáticamente los distintos datos para su interpretación.

Vemos en el cuadro N° 1 (A) la característica de un trigo duro y en (B) la de un trigo tierno. Las distintas partes de la curva que se observan en el farinograma N° 1 explican los caracteres de la harina y por lo tanto del trigo que le dió origen, que son los siguientes:

a) *Tiempo de desarrollo de la pasta*: este factor depende de la variedad de los trigos que se estudian expresándolo en minutos y así se obtienen valores que oscilan entre 1 a 4 minutos para los trigos tiernos y para los duros entre 4 y 16 minutos, indicando esto el tiempo que tarda una harina con su agregado de agua correspondiente a su absorción para llegar al máximo de la curva. Siendo el conocimiento de este factor de suma importancia para la formación de mezclas por cuanto solo es posible, según las experiencias realizadas, obtener óptimos resultados cuando los trigos a utilizar posean un tiempo de desarrollo que se acerquen el uno al otro lo más posible, pudiendo corregir este inconveniente los técnicos molineros por medio del manejo de acondicionadores existentes al respecto.

b) *La elasticidad*: está dada por el ancho de la curva después de un minuto de su tiempo de desarrollo, indicando este dato el posible comportamiento de la harina en cuanto al volumen se refiere; dato de relativo valor por cuanto es susceptible de variar por diversas causas, expresándose este dato en milímetros.

c) *Tolerancia de fermentación*: es la medida que existe entre el punto máximo de la curva en su tiempo de desarrollo de la masa y el punto donde la curva inicia su descenso, indicando tal determinación la conducción, en cuanto se refiere a la mayor o menor sensibilidad en la operación de puesta del pan a la cocción, o más concretamente indica durante qué período de tiempo se puede introducir al horno una masa y la probabilidad de conseguir una buena panificación; este dato va expresado en minutos.

d) *Grado de aflojamiento*: se indica por tal a la disminución de consistencia, o sea la disminución de la altura de la curva, dato que se toma entre el punto medio de la parte más alta de la curva

hasta el punto medio después de 10 minutos de iniciada la operación; este dato se indica en Unidades Hankoczy.

A continuación se insertan los farinogramas N° 2 y 3 que caracterizan las variedades del trigo Lin Calel, trigo duro de nuestra producción apto para la formación de tipos, semejante al Hard Winter y el trigo San Martín, trigo equivalente al tipo Soft Red Winter.

ESTUDIO FARINOGRÁFICO DE NUESTRAS PRINCIPALES VARIEDADES DE TRIGO DE PEDIGRÉE

Los datos que se insertan en el cuadro N° 1 son los valores medios obtenidos de variedades puras provenientes de chacras experimentales de distintas zonas del país.

CUADRO N° 1

*Datos farinográficos de las diversas harinas de trigos de pedigrée*

| Variedad            | Absorción de agua % | Tiempo de desarrollo en minutos | Tolerancia de fermentación en minutos | Elasticidad en mms. | Grado de aflojamiento en U. H. |
|---------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Lin Calel . . . . . | 61.9                | 5.2                             | 11.8                                  | 17.2                | 0                              |
| Kanred . . . . .    | 60.0                | 10.0                            | 9.0                                   | 16.0                | 0                              |
| Blackhull . . . . . | 60.4                | 12.0                            | 8.0                                   | 12.0                | 40.0                           |
| Guatraché . . . . . | 62.2                | 5.3                             | 13.0                                  | 17.0                | 0                              |
| 38 M. A. . . . .    | 58.9                | 4.4                             | 7.5                                   | 18.5                | 0                              |
| Vencedor . . . . .  | 58.6                | 5.8                             | 3.8                                   | 15.5                | 32.5                           |
| Triunfo . . . . .   | 57.6                | 3.5                             | 3.1                                   | 18.0                | 44.0                           |
| San Martín. . . . . | 56.4                | 3.0                             | 1.3                                   | 18.5                | 65.8                           |

A continuación se insertan los farinogramas correspondientes a las variedades arriba indicadas.

Nº 8

*Trigo de exportación por excelencia*

**TRIGO « LIN CALEL » 1022**

Humedad: 12,40 %.

Ceniza: 0,61 %.

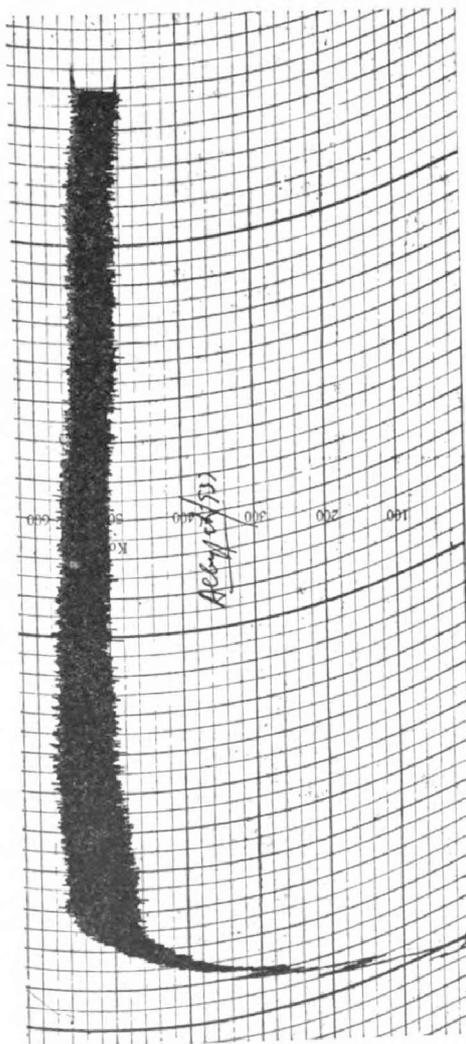
Tiempo de desarrollo: 3 min.

Absorción de agua: 59,9 %.

Elasticidad óptima: 19.

Tolerancia de fermentación: 12.

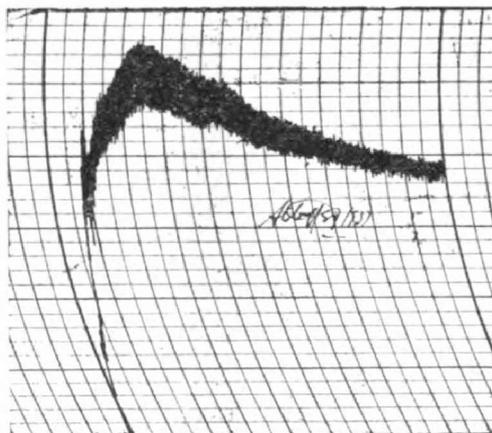
Grado de aflojamiento: 0.



Nº 3

**TRIGO « SAN MARTIN »**

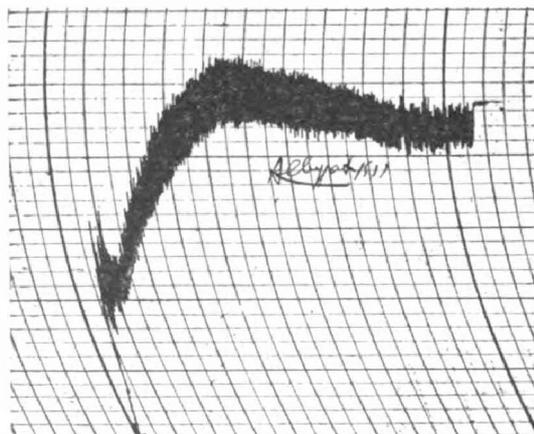
Humedad: 11,78 %.  
Ceniza: 0,45 %.  
Tiempo de desarrollo: 2½ min.  
Absorción de agua: 57,2 %.  
Elasticidad óptima: 14.  
Tolerancia de fermentación: 1.  
Grado de aflojamiento: 120.



Nº 5

**TRIGO « BLACKHULL »**

Humedad: 12,90 %.  
Ceniza: 0,59 %.  
Tiempo de desarrollo: 4½ min.  
Absorción de agua: 60,4 %.  
Elasticidad óptima: 15.  
Tolerancia de fermentación:  
Grado de aflojamiento: 50.

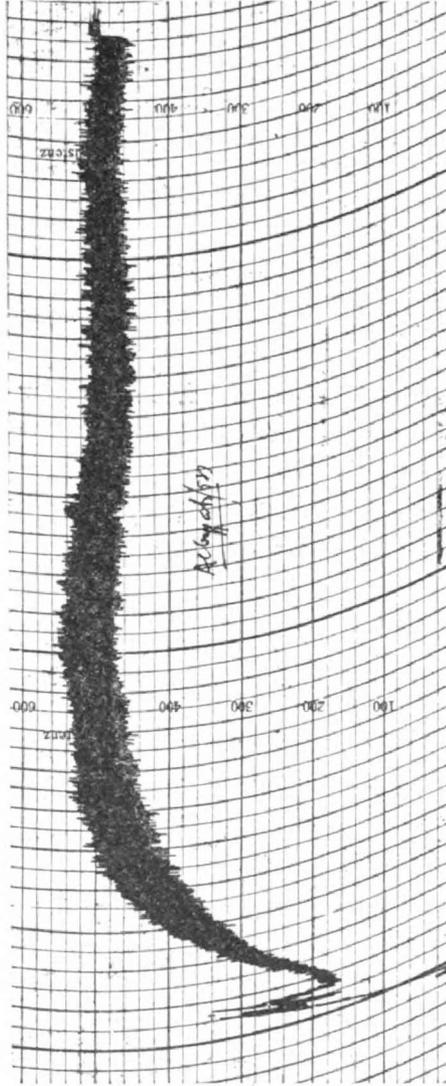


NOTA. — Se advierte al lector la alteración del orden de los farinogramas por razones de forma tipográfica.

Nº 4

TRIGO « KANRED » 1023

- Humedad: 12,29 %.
- Ceniza: 0,58 %.
- Tiempo de desarrollo: 10 min.
- Absorción de agua: 62,8 %.
- Elasticidad óptima: 16.
- Tolerancia de fermentación: 8.
- Grado de aflojamiento: 0.



Nº 6

TRIGO « GUATRACHE » 1032

Humedad: 12,72 %.

Ceniza: 0,63 %.

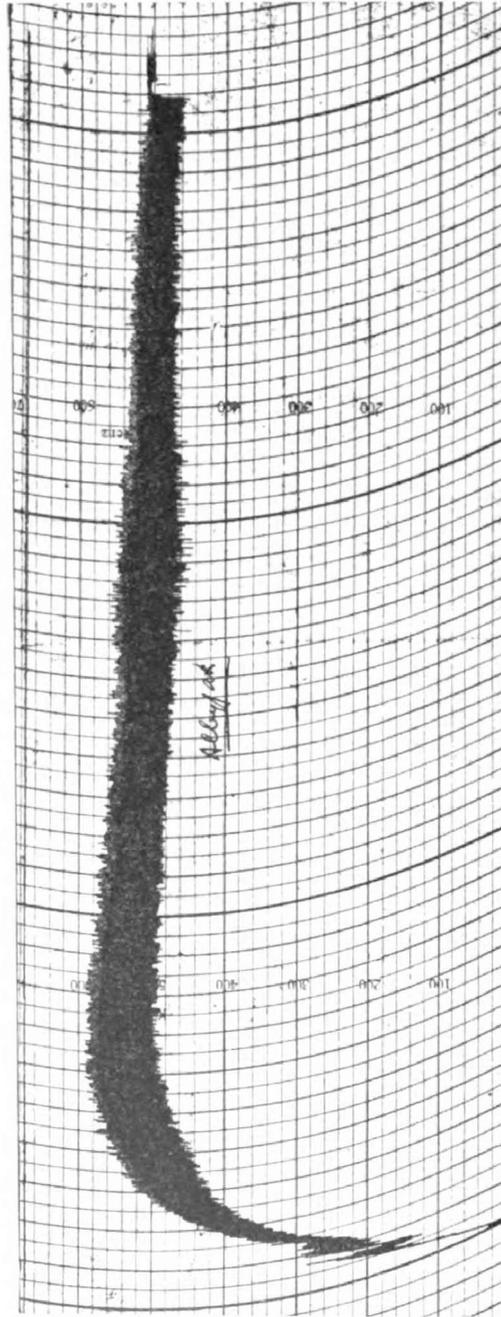
Tiempo de desarrollo: 5 min.

Absorción de agua: 64,4 %.

Elasticidad óptima: 20.

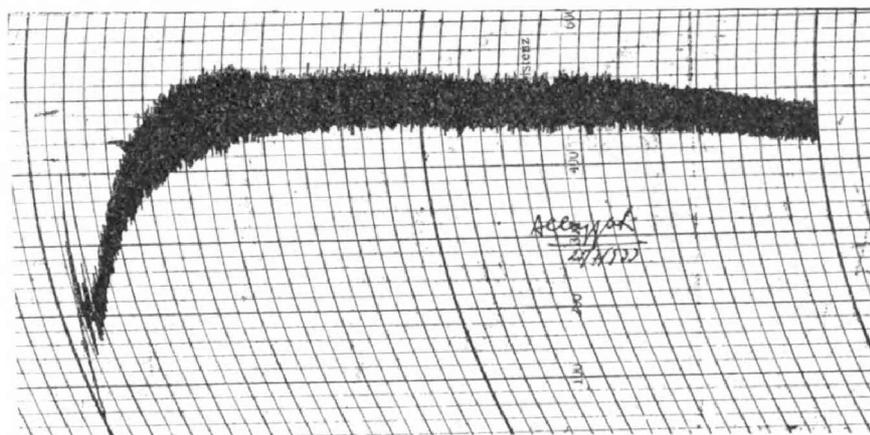
Tolerancia de fermentación: 17.

Grado de aflojamiento: 0.



TRIGO « 38. M. A. » 1010

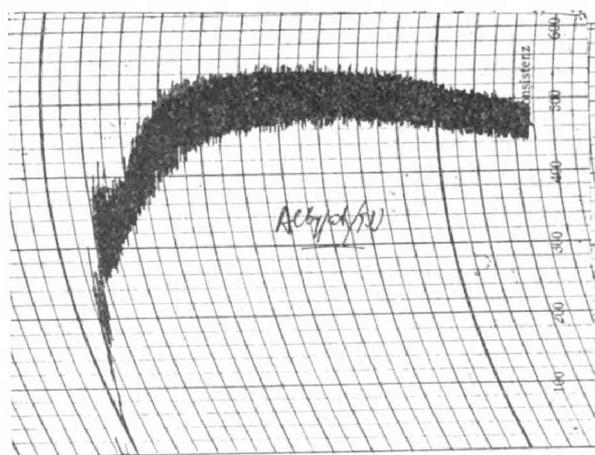
Humedad: 13,0 %.  
Ceniza: 0,58 %.  
Tiempo de desarrollo: 4½ min.  
Absorción de agua: 58,33 %.  
Elasticidad óptima: 20.  
Tolerancia de fermentación: 11.  
Grado de aflojamiento: 0.



Nº 8

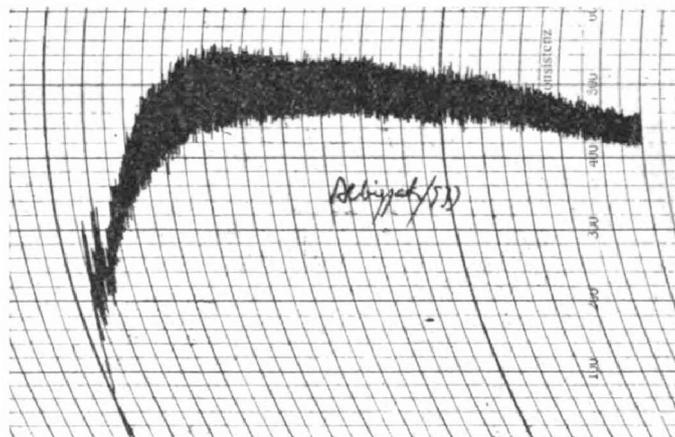
TRIGO « VENCEDOR » 1002

Humedad: 12,62 %.  
Ceniza: 0,56 %.  
Tiempo de desarrollo: 5 min.  
Absorción de agua: 58,86 %.  
Elasticidad óptima: 17.  
Tolerancia de fermentación: 6.  
Grado de aflojamiento: 20.



TRIGO « TRIUNFO » 1011

Humedad: 12,36 %.  
Ceniza: 0,48 %.  
Tiempo de desarrollo: 4 min.  
Absorción de agua: 57,66 %.  
Elasticidad óptima: 21.  
Tolerancia de fermentación: 5½.  
Grado de aflojamiento: 15.



Un ligero examen de los distintos farinogramas expuestos nos demuestra la diferencia de comportamiento de cada trigo y por lo tanto nos pone en posesión de un método rápido de identificación.

Conjuntamente con los estudios farinográficos se efectuaron una serie de experimentaciones químicas que creo indispensables para poder determinar si en efecto existe alguna concordancia entre los datos farinográficos y los químicos.

Los datos químicos obtenidos: Humedad, Cenizas, Proteína, se efectuaron de acuerdo a los procedimientos adoptados por la A. O. A. C.; en cuanto al llamado Tiempo de fermentación, que por primera vez lo implanté en el país para el estudio rápido de la calidad « a priori » de los trigos tipo exportación en publicaciones ya aparecidas, debo insistir nuevamente, que tal procedimiento nos brinda un campo fructífero para aplicarlo en el estudio y conocimiento de variedades, dada su rapidez y poco material a usarse, método éste que in extenso fué ensayado por Cutler y Worzella en 1933, y otros investigadores, como Pelshenke en 1931, y en la Estación Experimental de Leningrado, U. S. R. R; al respecto se están compilando los datos correspondientes para su publicación, con trigo argentino.

Por ahora damos los valores medios obtenidos de las variedades utilizadas para la obtención de los farinogramas.

CUADRO N° 2  
*Datos químicos de los trigos estudiados 1932-33*

| Variedad         | % de Humedad | Cenizas % | Proteína % | Tiempo de fermentación en minutos | Correlación entre proteína y tiempo de fermentación |
|------------------|--------------|-----------|------------|-----------------------------------|---|
| Lin Calel . . .  | 10.64        | 1.80      | 13.42      | 214.0                             | $r = 0.593 \pm 0.138$                               |
| Kanred . . .     | 11.12        | 1.55      | 13.18      | 152.0                             | $r = 8.582 \pm 0.139$                               |
| Blackhull . . .  | 11.08        | 1.60      | 13.95      | 122.0                             | $r = 0.388 \pm 0.286$                               |
| Guatraché . . .  | 10.14        | 1.80      | 14.12      | 189.0                             | —   |
| 38 M. A. . . .   | 11.21        | 1.74      | 12.64      | 145.0                             | $r = 0.503 \pm 0.178$                               |
| Vencedor . . .   | 11.34        | 1.70      | 12.49      | 127.0                             | $r = 0.666 \pm 0.141$                               |
| Triunfo . . . .  | 11.42        | 1.68      | 12.22      | 81.0                              | $r = 0.923 \pm 0.037$                               |
| San Martín . . . | 12.16        | 1.66      | 12.09      | 80.0                              | $r = 0.733 \pm 0.124$                               |

CUADRO N° 3  
*Estudio comparativo entre los datos farinográficos y químicos de las harinas de los trigos estudiados*

| Variedad           | Harinas                               |                                |                         |                                   |
|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|                    | Datos farinográficos                  |                                | Datos químicos (trigos) |                                   |
|                    | Tolerancia de fermentación en minutos | Grado de aflojamiento en U. H. | Calidad de la proteína  | Tiempo de fermentación en minutos |
| Lin Calel . . . .  | 11.8                                  | 0                              | 15.89                   | 214.9                             |
| Kanred . . . . .   | 9.0                                   | 0                              | 11.54                   | 152.0                             |
| Blackhull . . . .  | 4.0                                   | 40.0                           | 8.74                    | 122.0                             |
| Guatraché . . . .  | 13.0                                  | 0                              | 13.38                   | 189.0                             |
| 38 M. A. . . . .   | 7.5                                   | 0                              | 11.47                   | 145.0                             |
| Vencedor . . . . . | 3.8                                   | 32.5                           | 10.17                   | 127.0                             |
| Triunfo . . . . .  | 3.1                                   | 44.0                           | 6.63                    | 81.0                              |
| San Martín . . . . | 1.3                                   | 75.0                           | 6.62                    | 80.0                              |

Estos datos se han obtenido sobre cierto número de muestras, pero a medida que se intensifiquen dichas investigaciones, se obtendrá un número mayor de datos para efectuar estudios de correlación entre los principales valores químicos y los obtenidos con el farinógrafo sobre nuestra producción.

Con el deseo de constatar las ventajas que reportaba el estudio del farinograma en la preparación de mezclas para la corrección de la calidad de una harina, se efectuaron una serie de ensayos mezclando distintas cantidades de trigos tiernos con duros. Se utilizaron para esto, el San Martín, caracterizado como el más tierno de nuestros trigos, y el Lin Calel, de condiciones completamente opuestas al anterior, cuyos datos farinográficos y químicos se insertan a continuación.

CUADRO N° 4

*Datos farinográficos sobre mezclas estudiadas entre el Lin Calel y el San Martín*

| Variedad              | Absorción de agua % | Tiempo de desarrollo en minutos | Tolerancia de fermentación en minutos | Elasticidad en mms. | Grado de aflojamiento en U. H. |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Lin Calel . . . . .   | 59.9                | 3.0                             | 12.0                                  | 19.0                | 0                              |
| San Martín . . . . .  | 57.2                | 2.5                             | 1.0                                   | 14.0                | 120                            |
| 75 % Lin Calel } a .  | 59.0                | 3.0                             | 7.0                                   | 17.5                | 10.0                           |
| 25 % San Martín       |                     |                                 |                                       |                     |                                |
| 75 % San Martín } b . | 58.5                | 3.0                             | 1.5                                   | 15.5                | 75.0                           |
| 25 % Lin Calel        |                     |                                 |                                       |                     |                                |
| 50 % San Martín } c . | 59.3                | 3.0                             | 5.0                                   | 17.0                | 20.0                           |
| 50 % Lin Calel        |                     |                                 |                                       |                     |                                |

CUADRO N° 5

*Datos comparativos entre los farinográficos y químicos de las mezclas*

| Variedades            | Sobre Harinas                         |                                | Sobre Trigos |                                    |
|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------|------------------------------------|
|                       | Tolerancia de fermentación en minutos | Grado de aflojamiento en U. H. | Proteína     | Tiempos de fermentación en minutos |
| Lin Calel . . . . .   | 12.0                                  | 0                              | 13.22        | 185.0                              |
| San Martín . . . . .  | 1.0                                   | 120.0                          | 11.63        | 80.9                               |
| 75 % Lin Calel } a .  | 7.0                                   | 10.0                           | 13.10        | 168.0                              |
| 25 % San Martín       |                                       |                                |              |                                    |
| 75 % San Martín } b . | 1.5                                   | 75.0                           | 11.64        | 90.0                               |
| 25 % Lin Calel        |                                       |                                |              |                                    |
| 50 % San Martín } c . | 5.0                                   | 17.0                           | 12.49        | 136.0                              |
| 50 % Lin Calel        |                                       |                                |              |                                    |

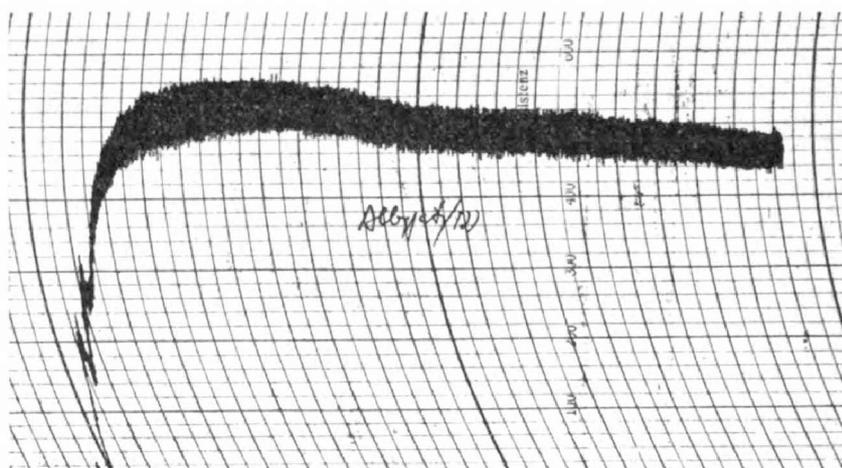
Entre los resultados obtenidos de las mezclas estudiadas, se observan variaciones suficientes para constatar la acción de un trigo sobre otro, pero donde con más nitidez se nota la corrección de la harina es en la mezcla (c), que nos ha dado una harina de condiciones favorables para la panificación, confirmando los datos farinográficos obtenidos.

Se expresan a continuación los farinogramas de las mezclas en las distintas proporciones; ver farinogramas N° 10, 11, 12, que cotejados con los farinogramas N° 2, correspondiente al Lin Calel; y el N° 3, que corresponde al San Martín, nos demuestra la influencia ejercida por la variedad Lin Calel sobre el San Martín.

Nº 19

Mezcla:  $\left\{ \begin{array}{l} 25 \% \text{ San Martín.} \\ 75 \% \text{ Lin Calel.} \end{array} \right.$

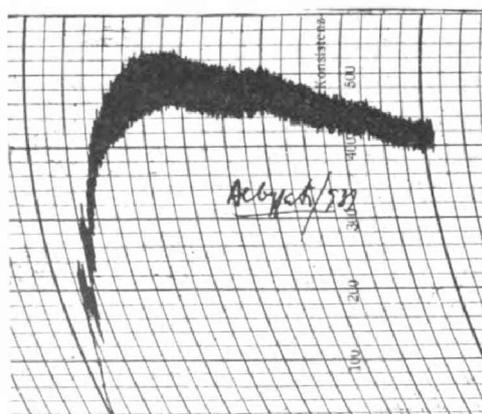
Humedad: 12,84 %.  
Ceniza: 0,60 %.  
Tiempo de desarrollo: 3 min.  
Absorción de agua: 59,9 %.  
Elasticidad óptima: 17,5.  
Tolerancia de fermentación: 7.  
Grado de aflojamiento: 10.



Nº 11

Mezcla:  $\left\{ \begin{array}{l} 25 \% \text{ Lin Calel.} \\ 75 \% \text{ San Martín.} \end{array} \right.$

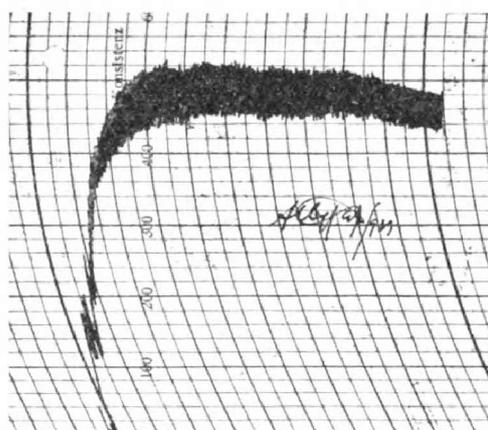
Humedad: 12,80 %.  
Ceniza: 0,45 %.  
Tiempo de desarrollo: 3 min.  
Absorción de agua: 58,5 %.  
Elasticidad óptima: 15,5.  
Tolerancia de fermentación: 1½.  
Grado de aflojamiento: 75.



Nº 12

Mezcla: { 50 % San Martín.  
          { 50 % Lin Calel.

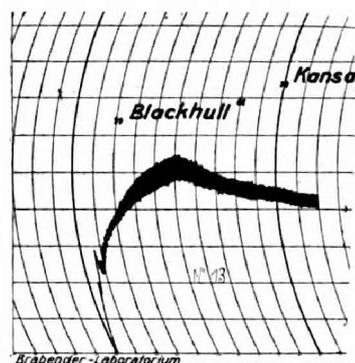
Humedad: 11,98 %.  
Ceniza: 0,54 %.  
Tiempo de desarrollo: 3 min.  
Absorción de agua: 59,3 %.  
Elasticidad óptima: 17.  
Tolerancia de fermentación: 5.  
Grado de aflojamiento: 20.



Nº 13

TRIGO « BLACKHULL »

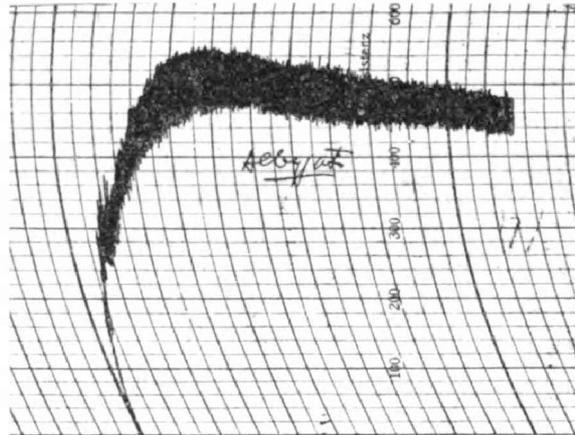
(farinograma norteamericano)



Nº 14

TRIGO EXPORTACION ROSARIO

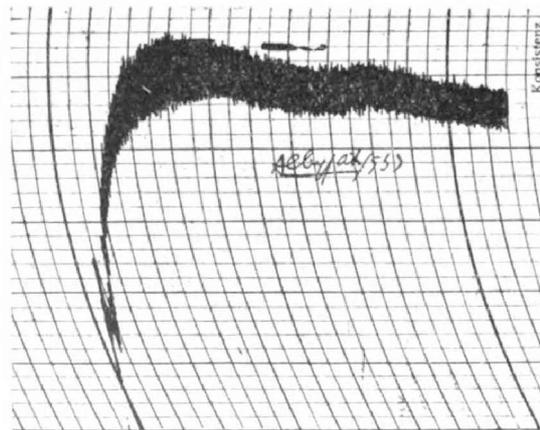
Humedad: 11,93 %.  
Ceniza: 0,55 %.  
Tiempo de desarrollo: 3½ min.  
Absorción de agua: 57,8 %.  
Elasticidad óptima: 16.  
Tolerancia de fermentación: 2.  
Grado de aflojamiento: 35.



Nº 15

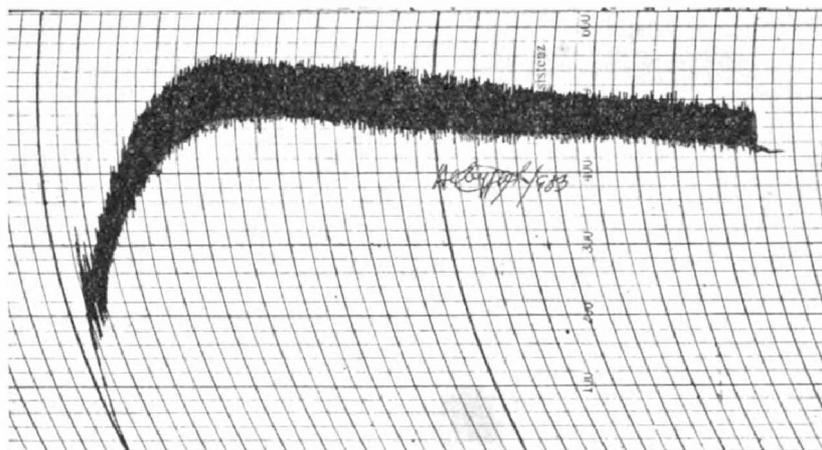
TRIGO EXPORTACION BUENOS AIRES

Humedad: 11,73 %.  
Ceniza: 0,58 %.  
Tiempo de desarrollo: 3 min.  
Absorción de agua: 56,9 %.  
Elasticidad óptima: 15.  
Tolerancia de fermentación: 1½.  
Grado de aflojamiento: 40.



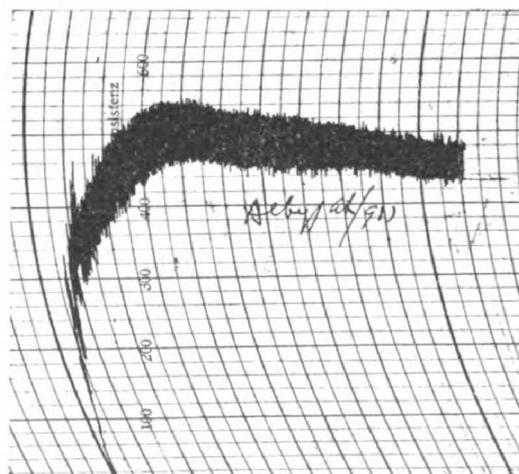
### TRIGO EXPORTACION BAHIA BLANCA

Humedad: 12,87 %.  
Ceniza: 0,61 %.  
Tiempo de desarrollo: 4 min.  
Absorción de agua: 61,0 %.  
Elasticidad óptima: 12.  
Tolerancia de fermentación: 6.  
Grado de aflojamiento: 10.

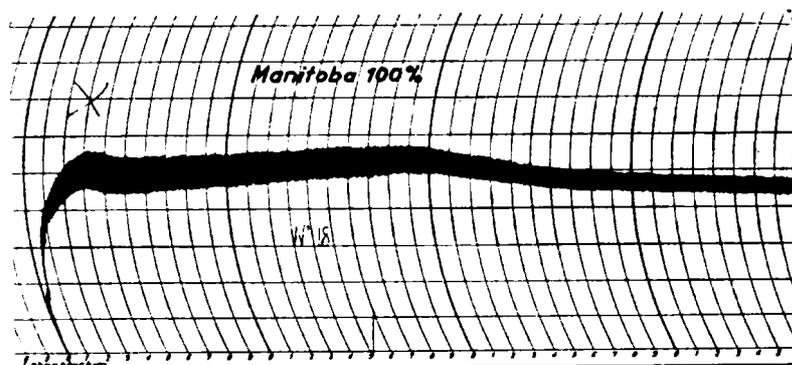


### TRIGO EXPORTACION NECOCHEA

Humedad: 11,95 %.  
Ceniza: 0,61 %.  
Tiempo de desarrollo: 3½ min.  
Absorción de agua: 57,6 %.  
Elasticidad óptima: 13.  
Tolerancia de fermentación: 2½.  
Grado de aflojamiento: 35.



*Manitoba 100 %*  
(farinograma norteamericano)



Por los farinogramas expuestos y de acuerdo con los resultados químicos obtenidos y prueba experimental de panificación sobre variedades puras, se demuestra que poseemos excelentes trigos para la obtención de tipos de exportación según la zona; si se toma para la zona de influencia de Rosario, el trigo 38 M. A., que por condiciones agrícolas e industriales debiera predominar, farinograma Nº 7, y se coteja con el actual tipo exportación Rosario, farinograma Nº 14, se desprende de inmediato la introducción en las mezclas de trigos tiernos e inaptos para corte, cuyos hechos se confirman según los datos químicos obtenidos en el estudio publicado anteriormente sobre trigos de exportación.

Si tal consideración la efectuamos con el tipo exportación Buenos Aires, farinograma Nº 15; Bahía Blanca, Nº 16; y Necochea, Nº 17, y lo comparamos con el de las variedades que deben predominar en esas zonas, como ser el Lin Calel, farinograma Nº 2; Kanred, farinograma Nº 4, y Guatraché, farinograma Nº 6, se nos presenta un caso idéntico al ya expresado para el tipo Rosario, confirmando los farinogramas obtenidos las mismas conclusiones que venimos efectuando con los estudios químicos.

Se ha estudiado también la variedad de trigo Blackhull, farinograma Nº 5, que comparándolo con el farinograma Nº 13, publicado por Brabender en Europa, nos demuestra que el trigo Blackhull cultivado en nuestro país no ha respondido a la calidad de un trigo superior como para pagarlo por prima como ha sucedido, habiendo por este solo hecho que hayan comenzado su divulgación los agri-

cultores de la zona sud. Considero que sería prudente efectuar un prolijo estudio de esa variedad cuanto antes, para no vernos invadidos por un nuevo trigo que no supera en nada a los existentes y redundante en perjuicio de nuestra producción.

Se efectuó el ensayo experimental de panificación de dicha variedad cotejándola con el Kanred; las cifras obtenidas no han sido lo suficiente halagadoras como para aconsejar el cultivo de tal variedad.

En cuanto a la variedad Guatraché, trigo obtenido en la Estación Experimental de la Nación del mismo nombre, nos da un gráfico donde se observa que puede ser un trigo de « corte », por lo tanto de fuerza cuyo valor en la panificación gira alrededor de la cifra del valor panadero del Kanred, y que cotejando los farinogramas N° 4 y N° 6 no deja nada que desear, siendo interesante que su difusión se efectúe paulatinamente para observar su comportamiento en gran cultivo y poder constatar si realmente persisten sus buenas condiciones como trigo de « corte », que resulta de los estudios efectuados.

Acompañó al presente trabajo el farinograma N° 18, obtenido por Brabender, que caracteriza el tipo « Manitoba », de excelentes condiciones y aptitudes industriales; siendo éste el prototipo de trigo de « corte » solicitado en Europa: ahora bien, si comparamos el farinograma de dicho trigo con los nuestros y en particular con los provenientes de Bahía Blanca, farinograma N° 16, observamos cuan lejos estamos de ofrecer por el sistema actual de las mezclas un tipo de corrección para los trigos europeos.

Estos ensayos nos indican evidentemente la necesidad imperiosa de insistir por las reparticiones respectivas del Ministerio de Agricultura de la Nación, de efectuar una campaña intensa para mantener las buenas variedades que poseemos y comenzar a substituir a aquellas variedades de trigos que no responden a la característica de trigo de « corte », de manera de poder elevar la calidad de los tipos de exportación que hoy se encuentra tan descuidada debido a la introducción de una serie de variedades, inaptas para ese objeto, política triguera ésta que forzosamente debemos encarar de acuerdo a las exigencias expresadas por los peritos ingleses en cuanto se refiere a nuestra producción.

### RESUMEN

El uso del farinógrafo de Hankoczy-Brabender en los estudios de harinas y por lo tanto el comportamiento de un trigo, es un factor que coayduva para determinar y caracterizar las principales condiciones que respecto a calidad se debe entender, facilitando de una manera eficaz el discernimiento de datos útiles para las mezclas y manipuleo de los trigos, cuyos datos interpretados por expertos en tales cuestiones, sirven como base seria para llenar las necesidades de la comercialización por su rapidez, como lo requiere la índole de tales operaciones.

Es menester hacer la salvedad que la aplicación sola de tal aparato o de cualquier otro procedimiento basado en los mismos principios, no podrá nunca llenar las necesidades de la química cerealera (trigos) como asesoramiento en las estaciones fitotécnicas u otras actividades, sobre la característica de una harina en la obtención de un buen pan.

### BIBLIOGRAFIA

- ALBIZZATI CARLOS, *Estudio comparativo entre los trigos argentinos de « pedigree » y los tipos de exportación en el primer cuatrimestre de 1933.* « Revista del Centro Est. de Farmacia y Bioquímica », año XXII, n° 11-12, 1933, pág. 251.
- BRABENDER C. W., *Studies with the Farinograph for Predisting the Most Suitable Types of American Export Wheats and Flours, for mixing with European Soft Wheats and Flours.* « Cereal Chem. ». November, 1932; vol. IX, n° 6, pág. 628.
- BRABENDER C. W., *Der heutige Stand der Mehlqualitätsbewertung. Mehlprobleme.* 1 Jah/Num. 2. März-April 1932.
- BRABENDER C. W., *Konditionieren oder abstehen.* 1 Jah/Num. 4. September-November 1932.
- BRABENDER C. W., *Welche Weizen Kann Man Mischen.* 1 Jah/Num. 3. Juni-August 1932.
- KRITINSKY K., *Die Prüfung der Eigenschaften des Klebers. Das Mühlenlaboratorium.* Band 3 Hapt 6. 15 Juni 1933.
- CHOPIN MARCEL, *Determination of Baking value of wheat by measure of specific energy of determination of dough.* « Cereal Chem. », 1927.
- BAILEY and LE WESCOMTE, *Physical test of flour quality with the Chopin extensimeter.* « Cereal Chem. », 1924, vol. 5.
- BARBODE P., *Le Qualità plastiche del Glutine.* « Atti del 1° Congresso internazionale di Panificazione ». Roma 1933, pág. 257.

Buenos Aires. 2 de Agosto de 1933.