

# DoughLAB

Pablo Bezic, Granotec Argentina

---



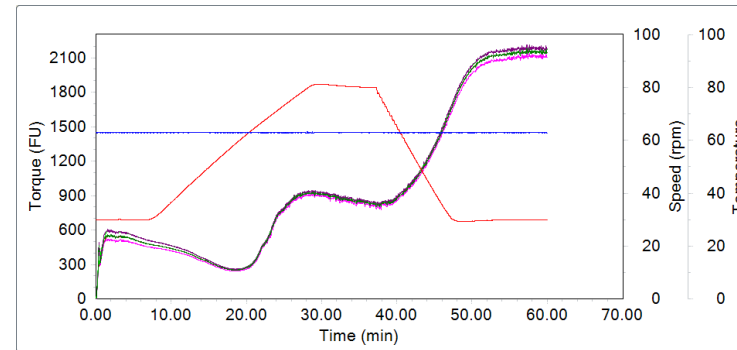
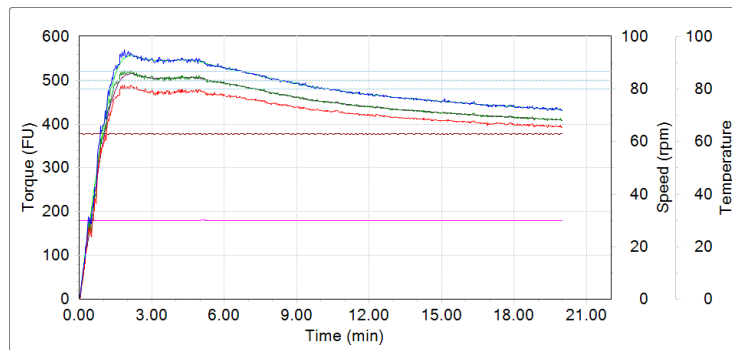
# INDICE

---

- ¿Qué es DoughLAB?
- Cómo funciona DL y sus ventajas
- software y ventajas
- Parámetros que determina
- Preparación de la muestra
- Ejecución de una prueba
- Aplicaciones
- Conclusiones

# ¿Qué es DoughLAB?

- Medición de fuerza (torque durante el amasado)
- Determina la calidad y características para el procesamiento de harinas de trigo y sus masas.
- Calentamiento y enfriamiento en rampa lineal
- Velocidad/energía variable
- Grabación continua
- 300 g (a nivel laboratorio ó fábrica) amasado convencional con brazo en z (brazo sigma)



# Cómo funciona DoughLAB

---

- Control de temperatura de la cuba amasadora por medio de recirculación de agua calentada por el equipo (10 a 80 °C, rampa lineal) con sensor interno (T2) y externo (T3)
- Control de velocidad de amasado: motor potente de 0,55 kW
  - 0,10 a 200 rpm, programable
  - Opciones de potencia constante y fuerza (torque) constante
- Dispensación de agua: dispensador patentado
  - 0 a 300 mL, temperatura controlada (Sensor T1)
- Medición de fuerza: tecnología de celda de carga
  - 0– 25 Nm
- Control de PC – DLW ( Software)

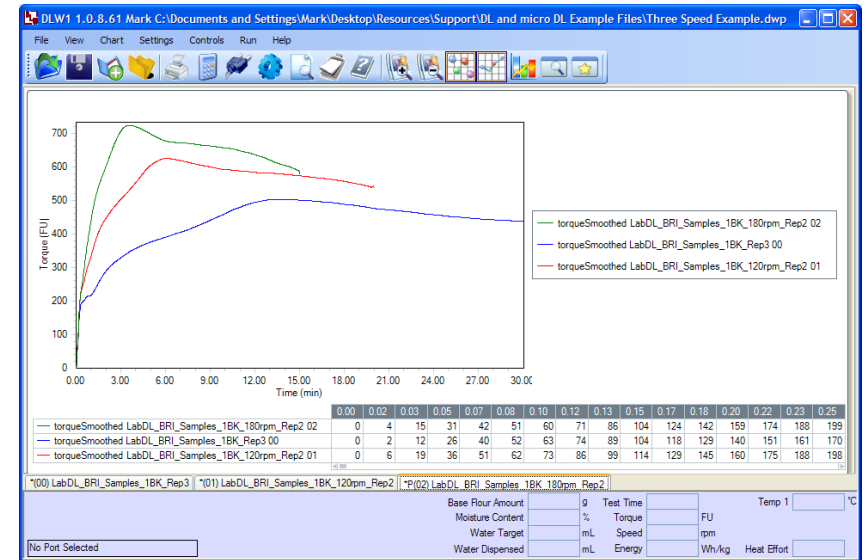
# Ventajas de DoughLAB

---

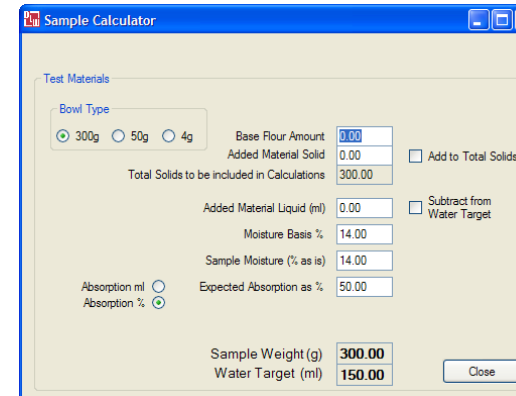
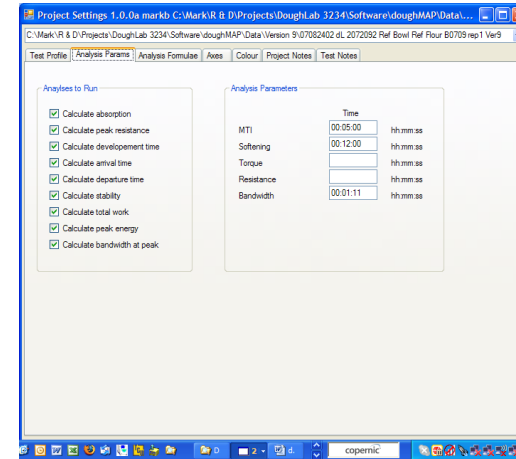
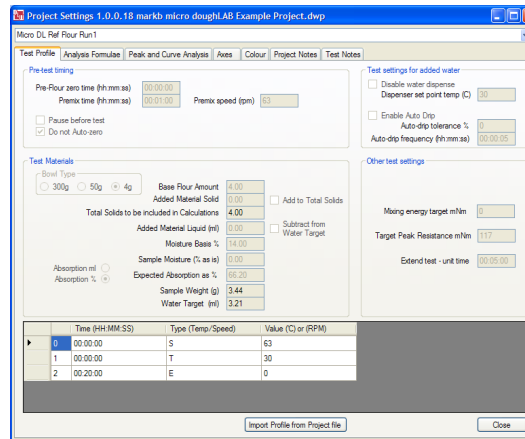
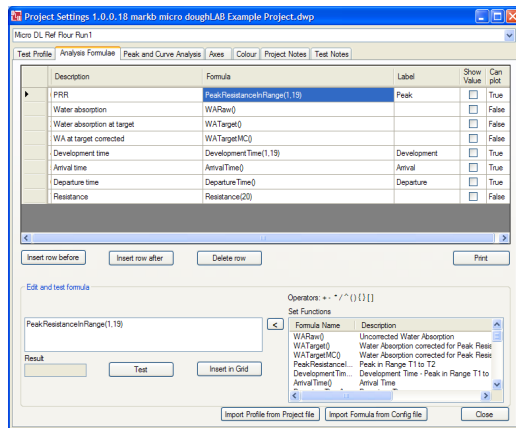
- Soporte para la innovación con gran capacidad de respuesta
- Da información relevante para el proceso productivo y permite mejorar la reproducibilidad.
- Brinda más información que los reómetros de masa existentes
- Temperatura programable. (10-80°C) para estudiar proteínas y velocidad de mezcla (0-200rpm) para emular amasadoras comerciales.
- Al poder modificar las rpm hasta una alta velocidad se pueden amasar y medir muestras de harina integral, harina de trigo duro y sémola de trigo duro,
- Velocidad escalonada dentro de una prueba para incorporar ingredientes como la grasa.
- Permite trabajar con masas de baja hidratación (30-35%) (pasta, pasteles, galletas, galletas saladas, etc.) ajustando la fuerza que entrega el equipo.
- Usando la función "goteo automático", el DoughLab encontrará el WA adecuado para una nueva harina, ahorrando tiempo y mano de obra.

# DoughLAB para Windows (DLW) Software

- Gráfico interactivo en tiempo real que permite superposición de curvas
- Interfaz con pestañas
- Análisis y métodos personalizables de varios pasos
- Modos de uso "Usuario experto" y "Usuario de rutina" para facilitar la operación
- Análisis de datos, informes y exportación de datos.
- Informe de una sola página con datos de trazabilidad, resultados y gráfico
- Trazabilidad
- "Amasado virtual" para predecir medidas de mezclas de trigo molido y para optimizar la configuración del molino, la tasa de extracción y mezcla de harina.



# DLW



# Ventajas del software -

- Opciones avanzadas:

Permite establecer una fuerza objetiva de torsión de amasado: deja de amasar una vez alcanzada la fuerza especificada.

Dosificación automática de agua en mL o % WA.

Cálculo automático del peso de la muestra requerido en función del contenido de humedad de la muestra.

La detección avanzada de picos durante el amasado permite excluir automáticamente los falsos picos de hidratación.



# ¿Que Permite?

- Determinar las características de amasado de las harinas para su procesamiento:
  - Parámetros claves como: DDT, Estabilidad, WA, Grado de aflojamiento
  - Cantidad de agua (WA) y energía necesarias para hacer una masa
  - Caracterización de harinas, por ejemplo: para pan, fideos, etc.
- Hacer mezclas de harinas según especificación.
- Controlar procesos productivos:
  - Con masa tomada directamente de la línea
- Desarrollo de productos
  - efecto de los aditivos en la harina
  - Efectos de cambios en el proceso productivo



# Consideraciones para realizar el ensayo

- Calidad del agua: solo destilada o desionizada
  - Aditivos de agua: ¡directamente en el recipiente, nunca en el depósito!
- Muestra de harina homogénea
- Determinar el contenido de humedad de la harina
- Precisión del peso de la harina: 0,1 g

# Inicio del Ensayo

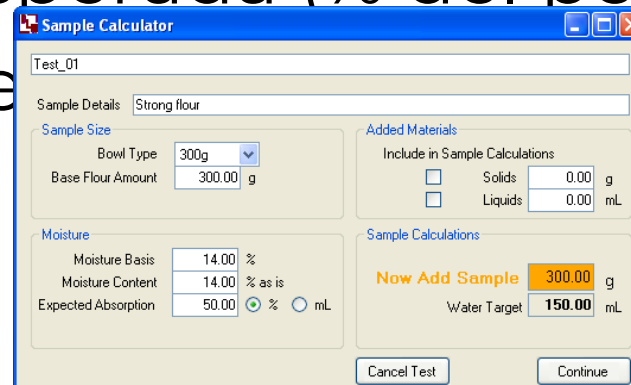
- En el menú Ejecutar, elija Seleccionar prueba y abra la configuración de la prueba para ejecutar (p. ej., predeterminada)

- Ingresar:

Nombre de la muestra (se puede crear automáticamente)

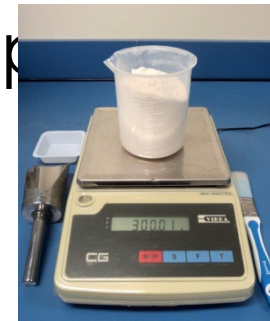
Absorción de agua esperada (% del peso de la harina)

Cualquier otro detalle necesario



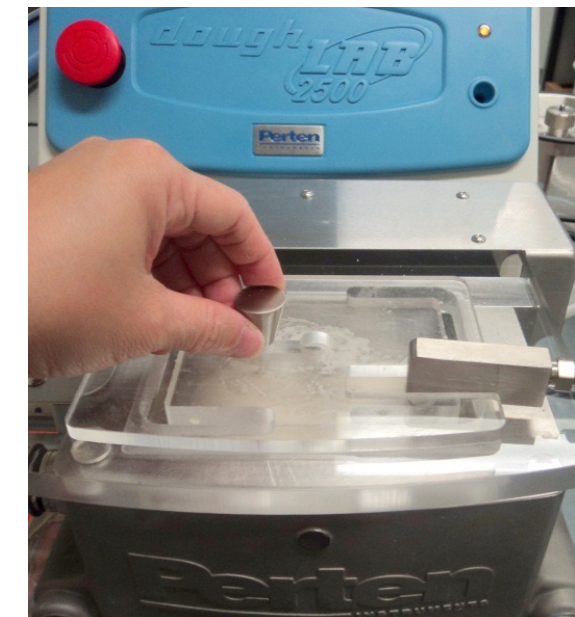
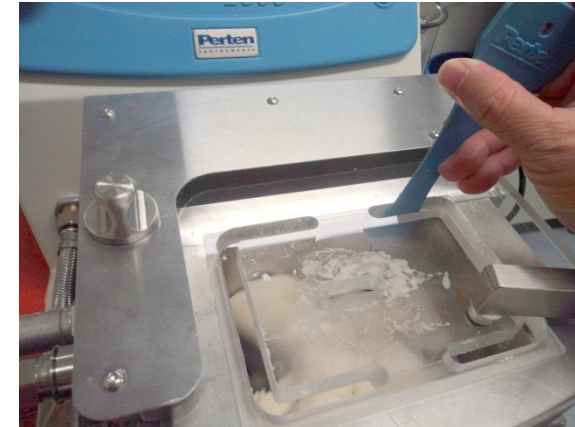
# Ejecución del Ensayo

- Pesar con precisión (0.1g) la cantidad de harina calculada
- Abra la tapa de la cuba amasadora y dispense la harina.
- Cierra la tapa de seguridad
- Asegúrese de que el cabezal dispensador de agua esté en su lugar
- Haga clic en Continuar en DLW para iniciar la prueba. Comenzará el mezclado. El agua se agregará automáticamente. Los datos de prueba se graficarán. Cuando finalice la prueba, se mostrarán los resultados.

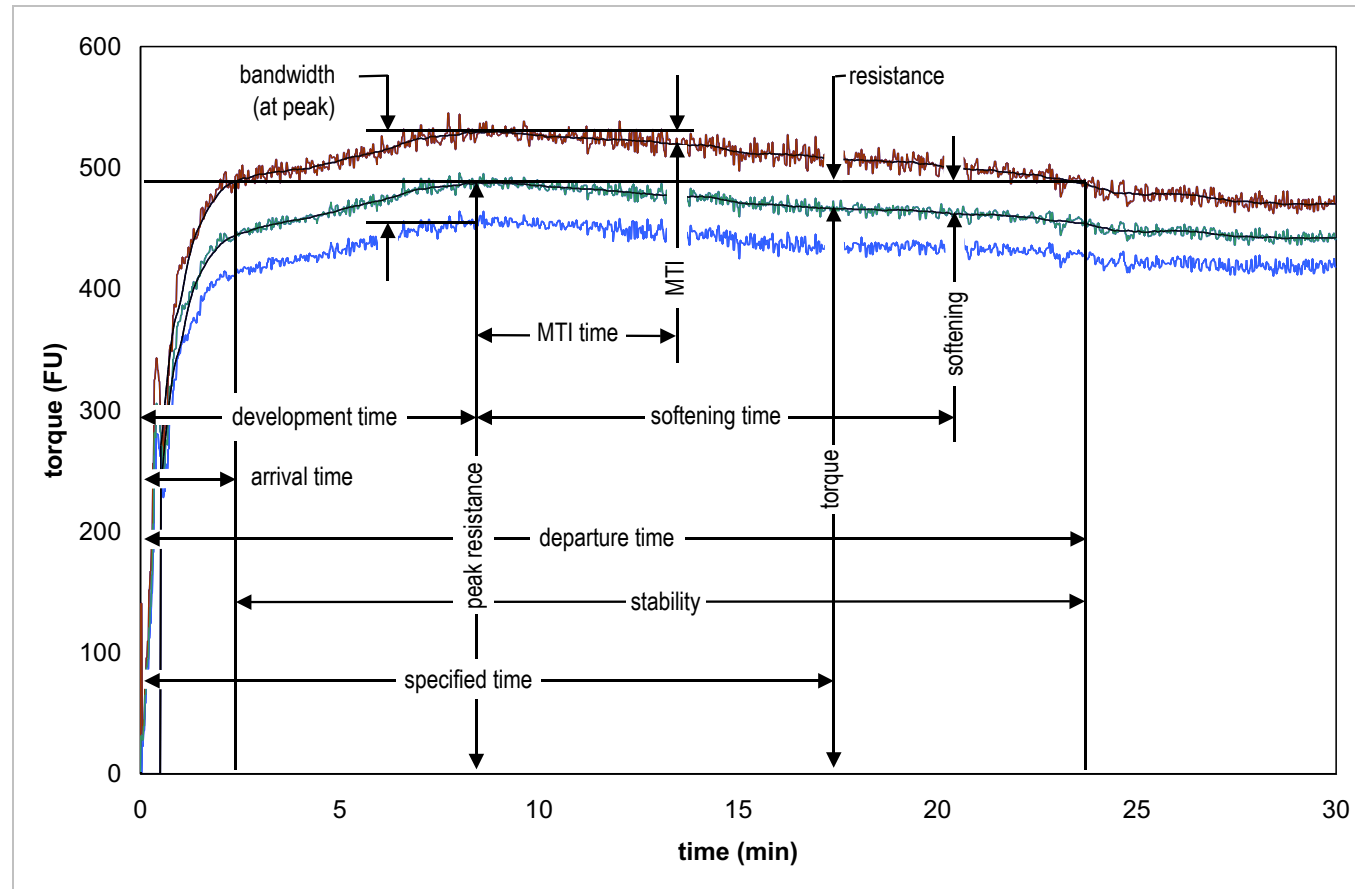


# Ejecución del Ensayo

- Si es necesario, raspe las paredes de la cuba con cuidado para integrar la masa, utilizando la espátula de plástico proporcionada.
- Asegure el escudo de evaporación para minimizar la evaporación del agua

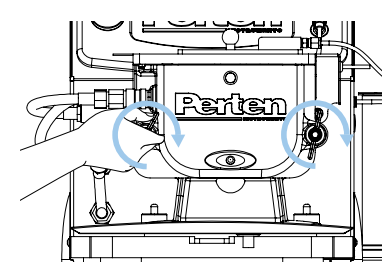
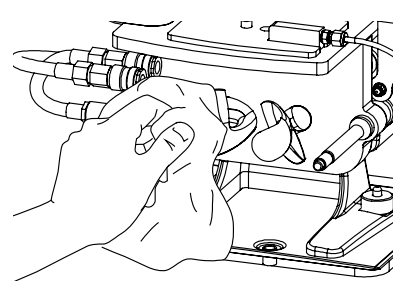
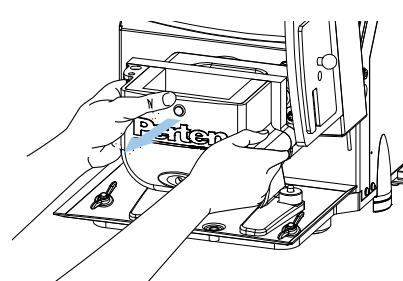
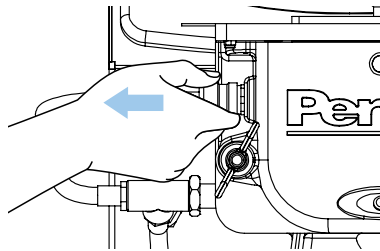


# Resultados



# Limpiar el Mixing Bowl

- Abra la tapa y agregue un poco más de harina.
- Seleccione el icono limpiar cuchillas en DLW
- Pulse botón de emergencia (por seguridad)
- Retire las dos mangueras delanteras y retire el recipiente para lavar
- Limpiar y secar a fondo
- Vuelva a montar el recipiente y suelte el interruptor de parada de emergencia



# Repetir el test

---

- Si es necesario, se realiza una segunda prueba para llevar el pico a 500 +/- 20 FU.
- Demasiada agua produce un par más bajo, muy poca agua un par más alto.
- El software calculará automáticamente la corrección del agua para la segunda ejecución.



# Aplicaciones I

---

- Molinería

Medir la calidad y el comportamiento de las harinas (seleccionar variedades de trigo, probar trigo de nueva temporada, control de calidad)

Mezclar según especificaciones

- Industrias Procesadoras de harinas

Pan de molde, bagels, pretzels blandos, pan de hamburguesa, masa de pizza, tortilla de harina de trigo, galletitas

Evaluar los efectos de formulación (aditivos) y procesamiento (velocidades y temperaturas alteradas)

# Aplicaciones II

---

- Pruebas estándar

Pruebas de temperatura y velocidad constante

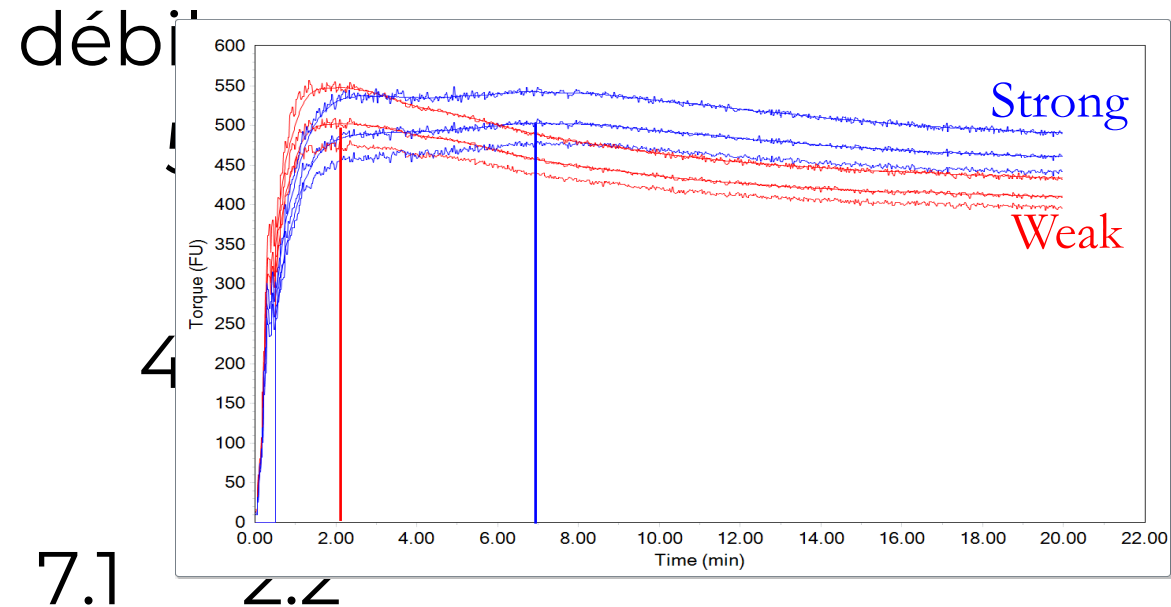
63 rpm, 30 oC, 20 minutos

AACC 54-21, ICC 115/1, RACI 06-02 dL da resultados equivalentes (Confirmado por BIPEA y AACC).

- Cumple con los parámetros establecidos en la norma **IRAM 15855**
- Pruebas de alta velocidad para emular el amasado moderno de alta energía en panaderías
- Pruebas de rampa de temperatura fría para emular el procesamiento
- Pruebas de baja adición de agua para medir masas desmenuzables, ej; para la producción de galletas, pastas y fideos
- Prueba de trigo integral, sémola y otros tipos de harina
- Calentamiento en rampa para cocinar la masa (emulación de horneado)
- Predicción de mezclas

# Determinación de los requisitos de agua y mezcla de las harinas

- Fuerte
- WA 57,2%
- DDT 6'46"
- Estabilidad 14'8"
- Debilitamiento (FU) 41
- Pico de Energía (Nm) 7.1



# Evaluar efecto de los aditivos

---

- Sal, azúcar, lípidos
- Hidrocoloides
- Agentes Oxidantes y reductores
- Emulsionantes
- Enzimas

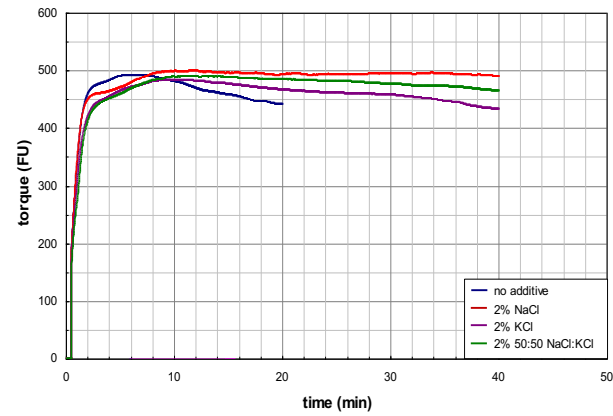
# Sal

---

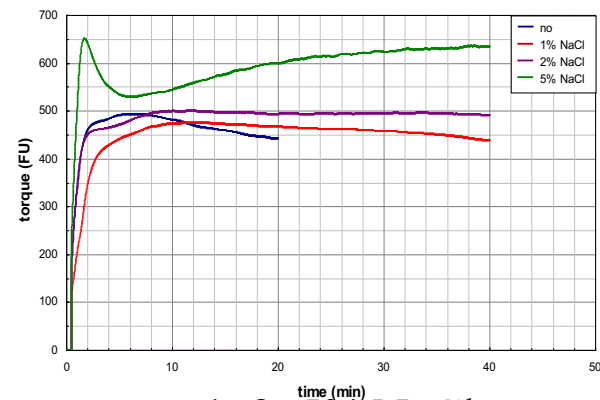
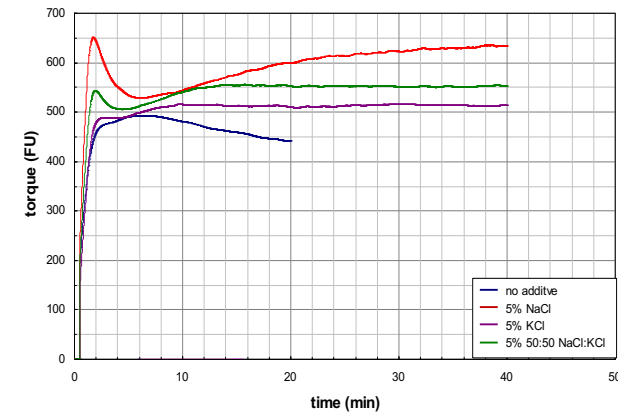
- La sal (NaCl y KCl) cambia la consistencia, aumenta el DDT y la estabilidad, disminuye el ablandamiento
- Reemplazo de sodio
- Método estándar (63 rpm, 30 °C, 20 min)

# Sal

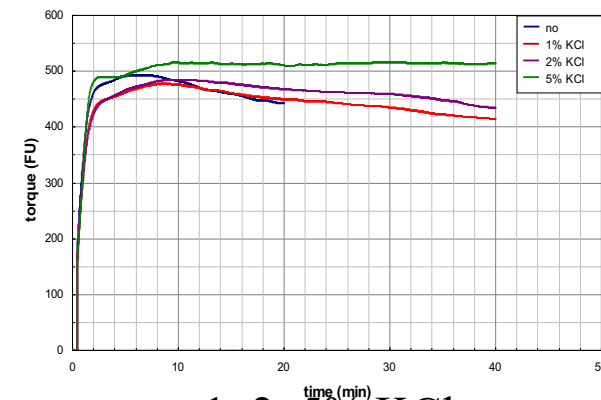
2% NaCl, KCl, 50:50 NaCl:KCl



5% NaCl, KCl, 50:50 NaCl:KCl



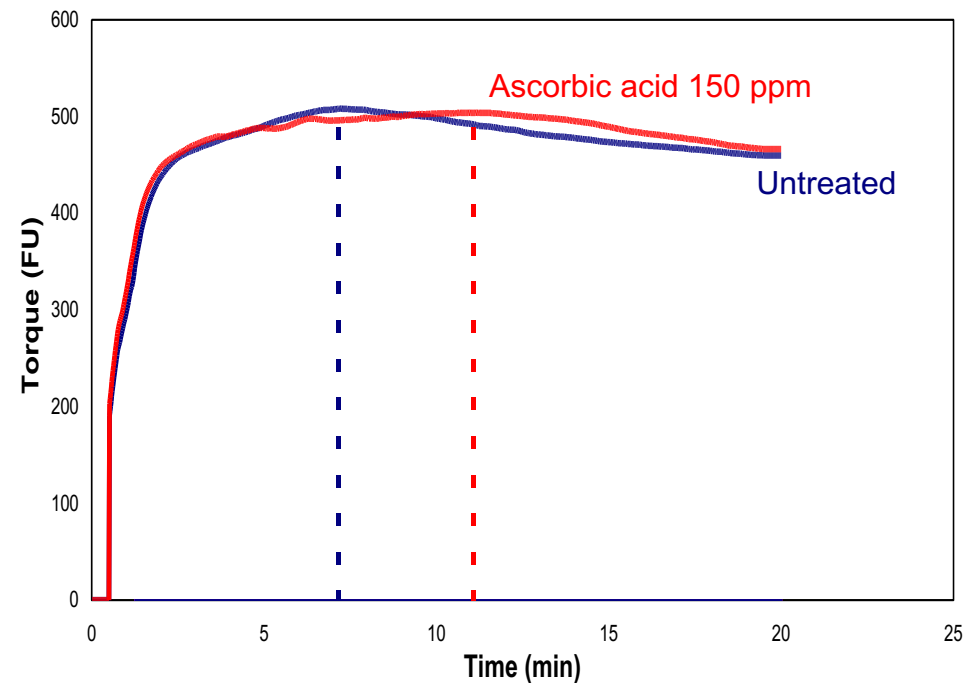
1, 2, 5% NaCl



1, 2, 5% KCl

# Oxidantes

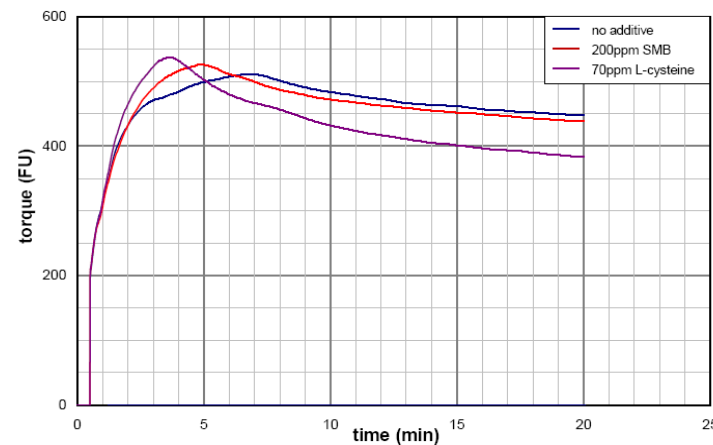
- Efecto del ácido ascórbico (150 ppm) en harina fuerte
- Fortalecedor de masa - aumenta el DDT



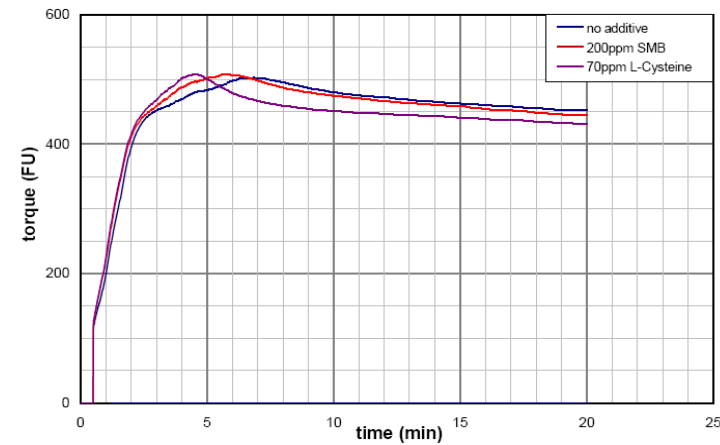
# Agentes reductores

- Efecto de L-cisteína (70 ppm) y Metabisulfito de Sodio (200 ppm) en harinas fuertes e integrales
- Método estándar

Strong flour



Wholemeal flour

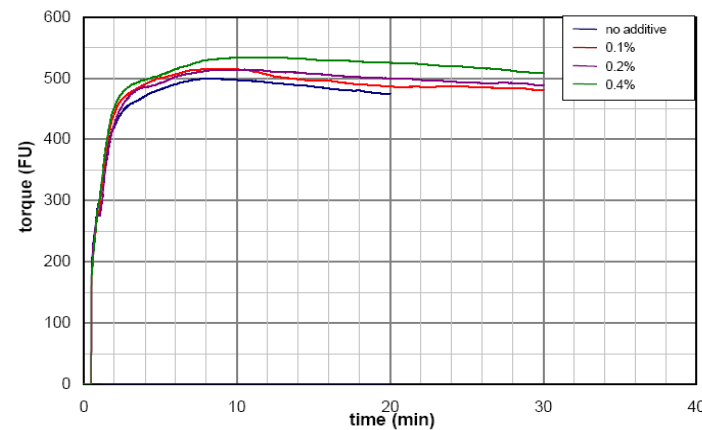




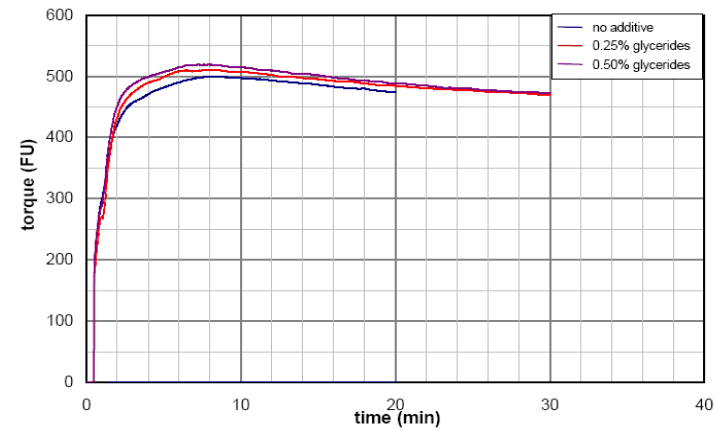
# Emulsionantes

- DATEM (0,1, 0,2, 0,4%) y mono diglicéridos (0,25, 0,50%) fortalecen la masa
- Método estándar

DATEM



Glycerides



# Efecto de la Velocidad de Amasado

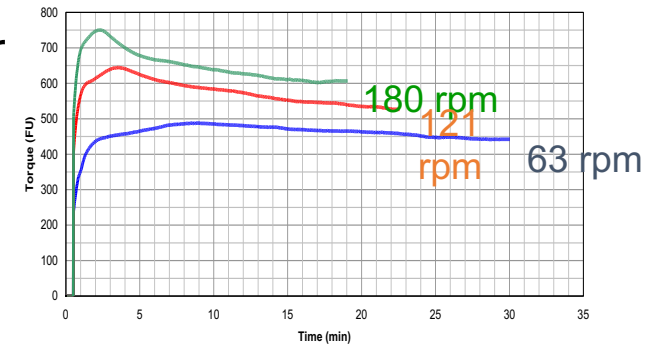
- Simula procesos industriales de alta velocidad de amasado
- Pruebas más rápidas (<10 min) aumentan la eficiencia
- Eliminación del pico de "hidratación" falso (picos mejor definidos)

doughLAB puede emular las condiciones del proceso:

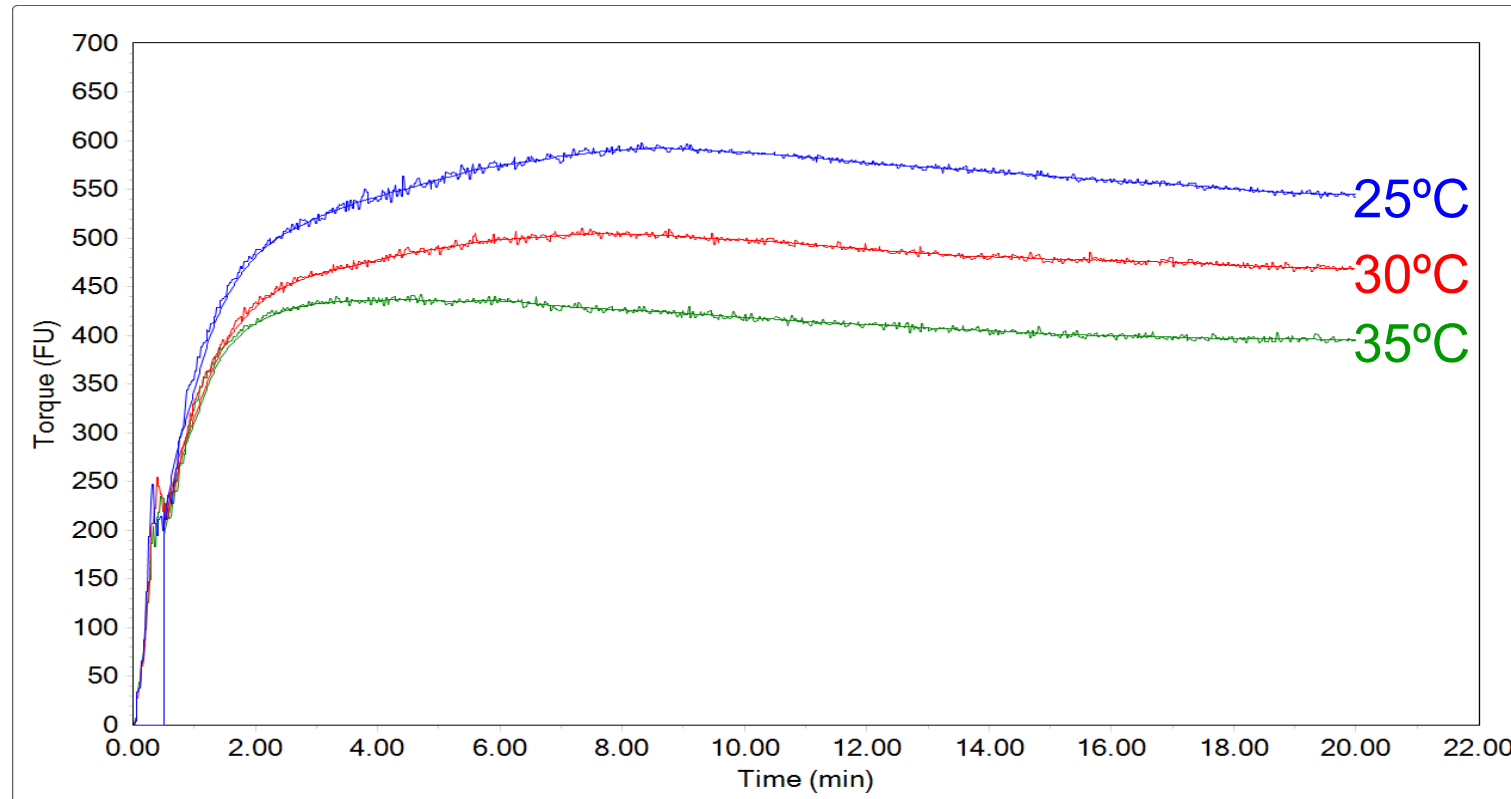
El amasado requiere aprox. 13 w.h/kg (watt – hora por kg)

Las amasadoras modernas pueden lograr esto en <3 min.

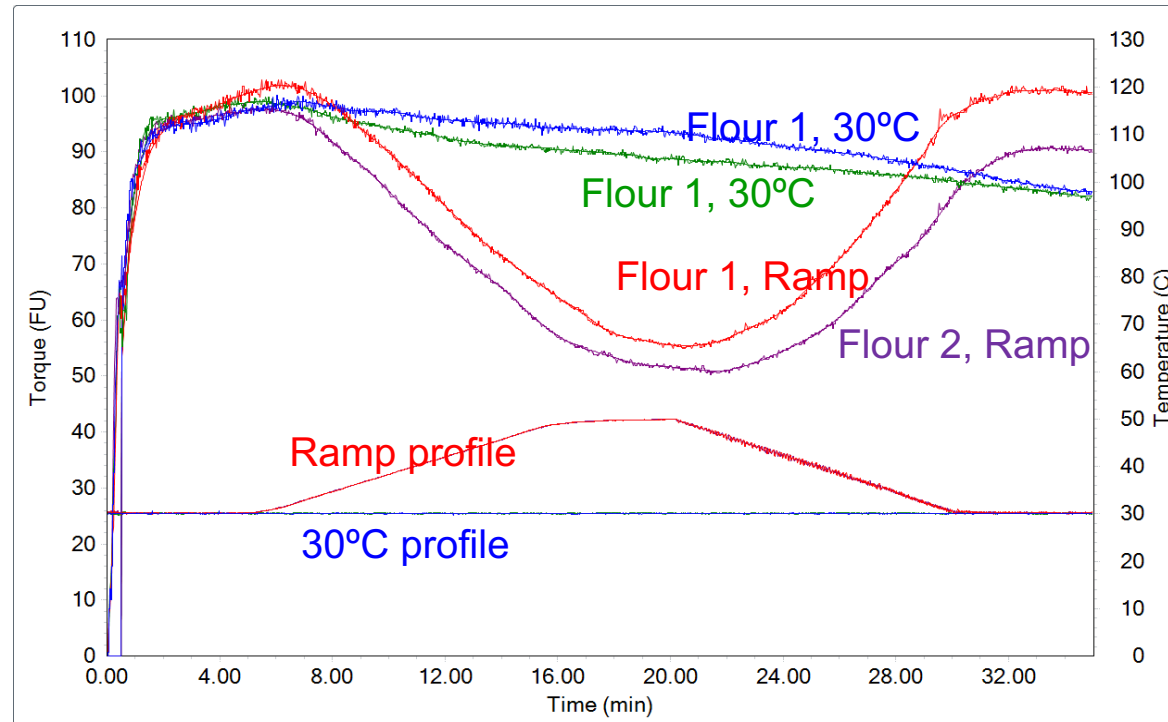
Ej: DoughLab



# Efecto de la temperatura de la cuba amasadora: imita el procesamiento comercial

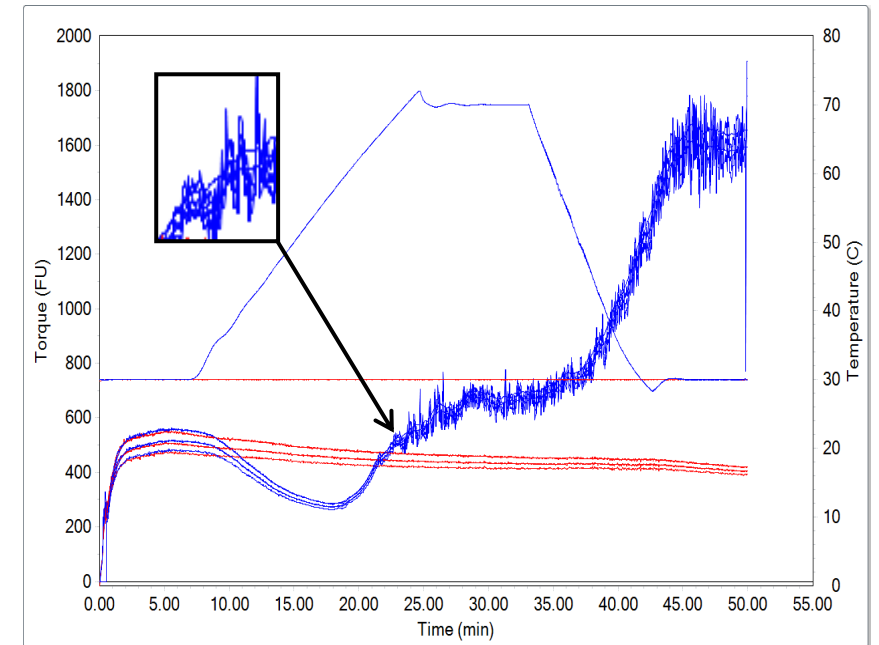


# Rampa de temperatura para diferenciar muestras similares



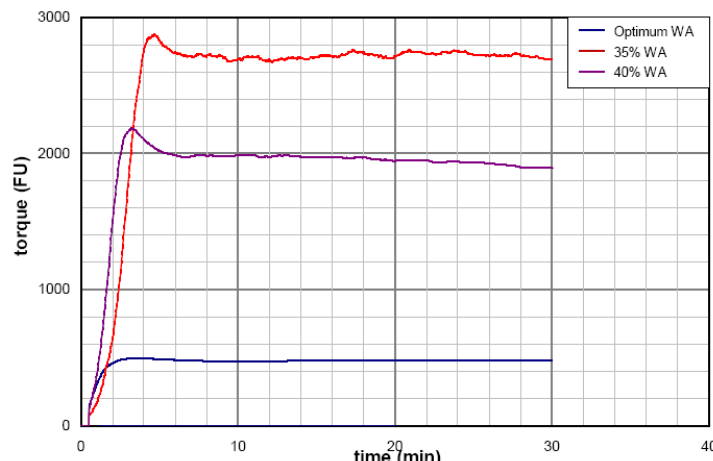
# Calentamiento de una masa

- Amasado estándar a 30°C para evaluar las propiedades de la masa
- Calentamiento y posterior enfriamiento para evaluar la retrogradación de los almidones
- La masa se rompe después de que el almidón se gelatiniza

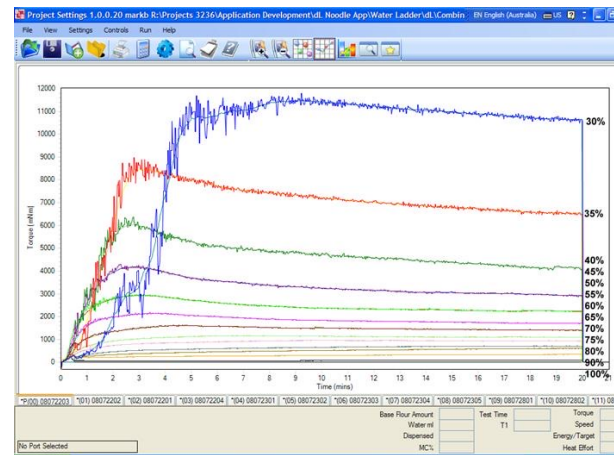


# Masas bajas en agua

- Masas amasadas con poca adición de agua (1500 - 3000 FU)
- P.ej. masas de pasta (sémolas) y fideos (harinas)
- Se requiere más trabajo



Semolina at 35%, 40%  
& 58% WA

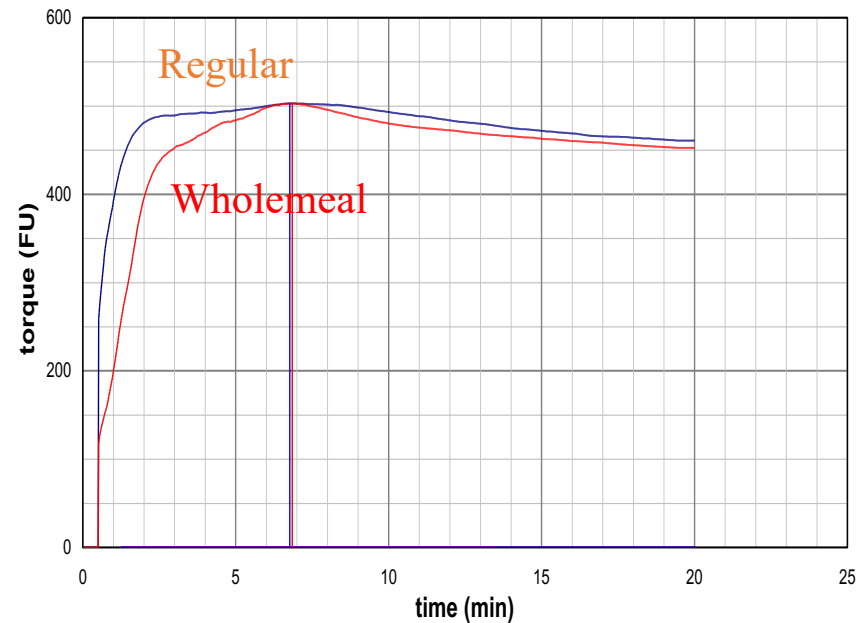


Flour at 30% - 100%  
WA

# Harina integral

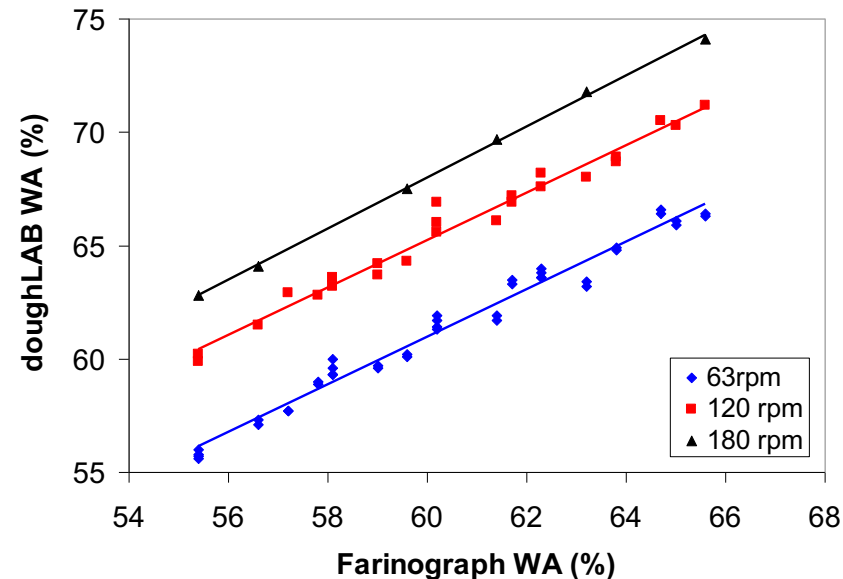
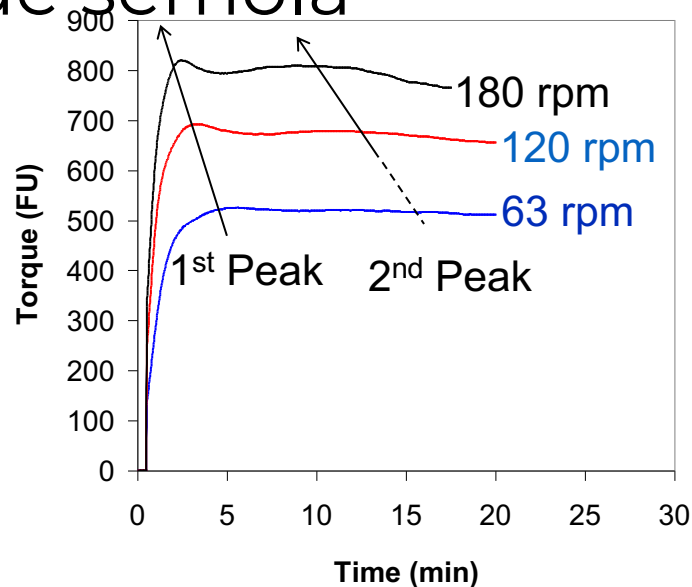
- Alta absorción de agua debido a los pentosanos
- Aumento del uso

	WA
Producto integral	79,0
Regular	57,2



# Sémola

- Harinas gruesas muy fuertes para la producción de pasta
- Las líneas paralelas muestran que WA se puede determinar a partir de amasados de alta velocidad en masas de sémola





# METODO EQUIVALENTE FARINOGRAPH

- Alcance

Método para emular las condiciones reales de prueba del farinógrafo para obtener resultados comparables de los de laboratorio.

- DOUGHLAB

El DOUGHLAB es un reómetro de masa flexible con amasador de brazo en z convencional. Incluye sistemas automatizados para controlar la temperatura de la cuba amasadora y dispensar agua en la muestra, controles de temperatura y velocidad variables.

El instrumento utiliza configuraciones de prueba estándar o personalizadas para determinar absorción de agua WA, perfil de amasado de masa, tiempo de desarrollo, estabilidad y ablandamiento de harinas de trigo, centeno, trigo duro y mezclas de harina.

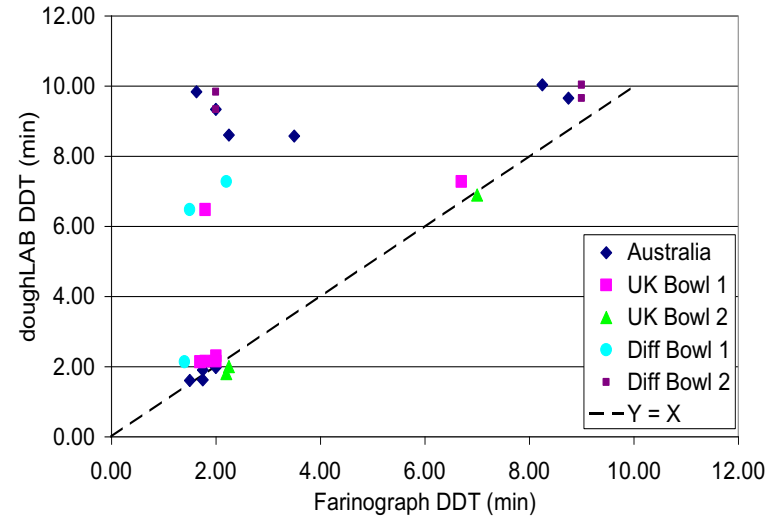
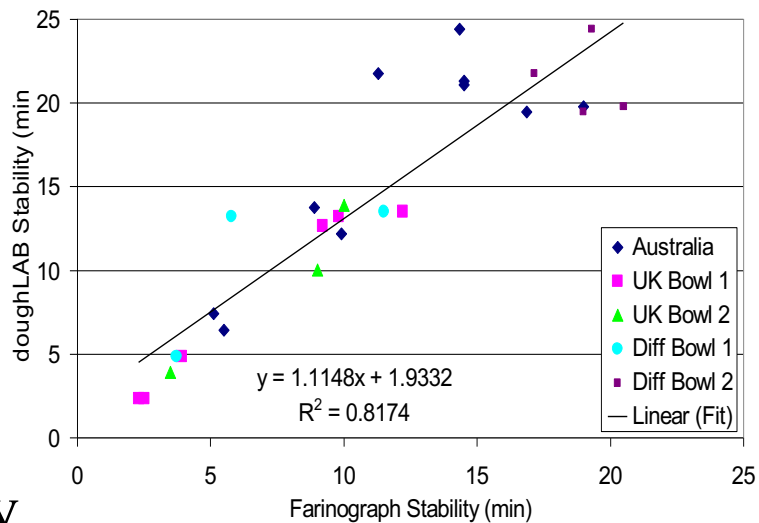
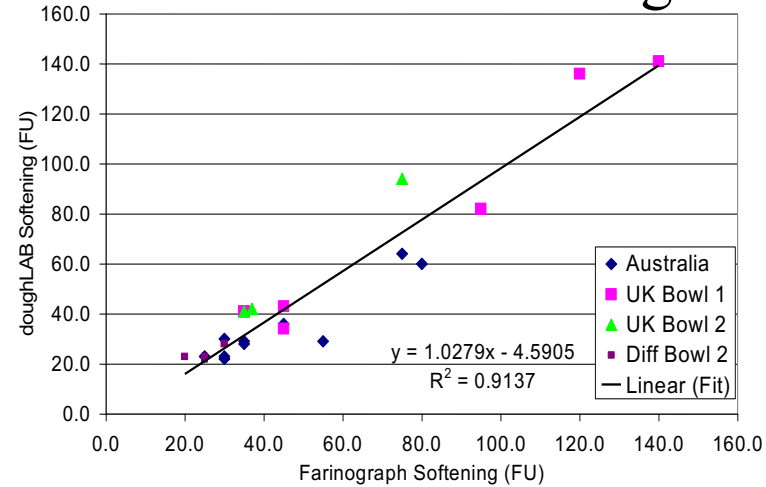
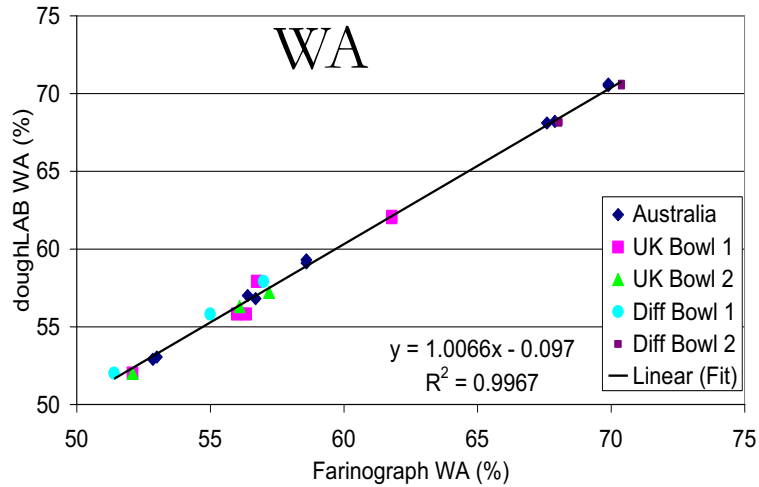
# Diferencias farino / DoughLab

---

- El farinógrafo utiliza un baño de agua de calentamiento, sin capacidad para bajar la temperatura durante la prueba estándar.
- Durante la prueba, la temperatura aumenta constantemente, afectando la estabilidad, el ablandamiento y la tolerancia de mezcla índice (MTI) de la masa.
- El aumento de temperatura puede impactar los resultados del par máximo (y WA) para harinas fuertes.
- El DoughLab mantiene la temperatura establecida durante toda la prueba gracias a su control integrado.
- Ofrece flexibilidad para desarrollar métodos de investigación y ejecutar pruebas extendidas. Permite pruebas con temperatura variable para investigación y desarrollo.
- El método del DoughLab permite comparar resultados con los históricos del farinógrafo. Imita el sistema de control de temperatura del farinógrafo aumentando la temperatura de prueba en 0,05°C/min.
- Facilita la manipulación y desarrollo de métodos de investigación.
- Ofrece oportunidades para realizar estudios más detallados gracias a su control de temperatura y flexibilidad en las pruebas.

# Correlación con Farinógrafo

## Softening



DDT

Stability

# Conclusiones

---

- Rápido: pruebas de alta velocidad en 10 minutos o menos
- Proceso relevante (alta energía, altas rpm, bajo contenido de agua/alto par, alto contenido de grasa, masa refrigerada, mezclado/horneado)
- Pruebas estándar: pruebas y resultados idénticos.
- Flexible: totalmente ajustable y perfiles de prueba programables
- “Mezclas virtuales” para optimizar especificación
- Fácil de usar: modo de usuario de rutina
- Totalmente integrado: amasador y dispensador,
- control de temperatura
- sin vidrio
- Moderno: tecnología, software, estilo.
- Trazabilidad



# *¡Muchas Gracias!*



*Granotec ofrece más de una  
solución para cada requerimiento  
y así optimizar su producción,  
estandarizar y mejorar la calidad  
final de sus productos*



sac@granotec.com.ar



+54 9 11 5595-0841

