

**Grain
Flour
Food
Feed**

Seguimiento del almidón, su transformación e influencia en la calidad del producto final



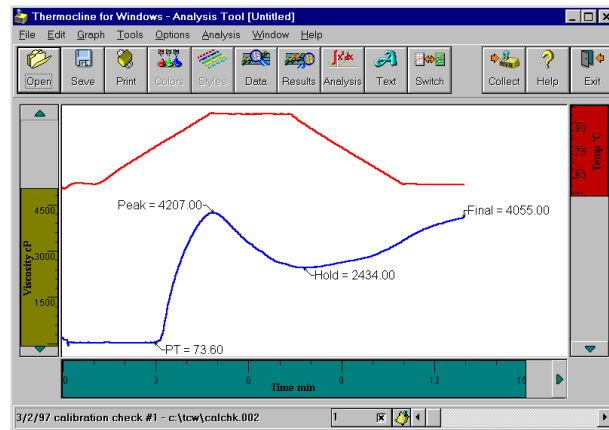
Importancia del almidón

Gran influencia en propiedades físicas:

- aglutinación
- densidad
- resistencia

Por ende en la funcionalidad del producto:

- textura
- digestibilidad
- valor calorífico
- sabor
- vida útil

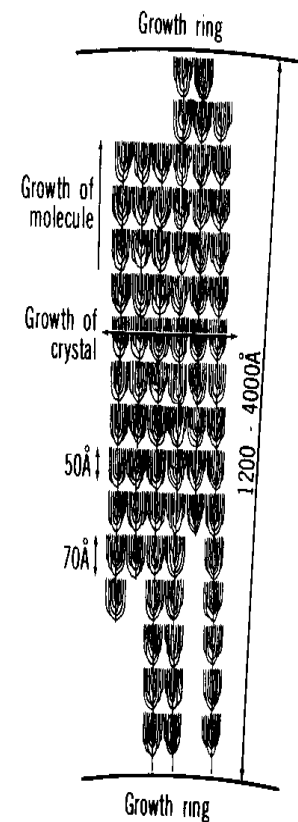
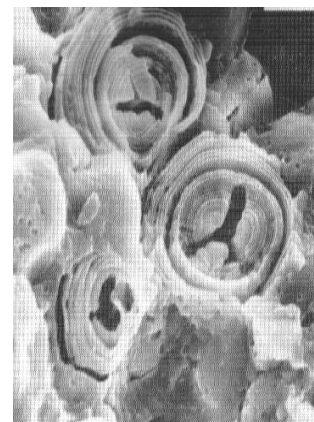
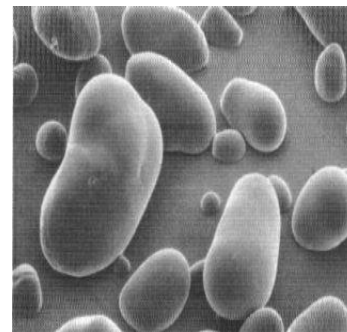


La calidad del almidón es afectada por...

- Origen (granos, tallos, raíces, otros)
- Variedad (normal, amilasa alta)
- Condiciones de cultivo (estación, lugar)
- Modificación (química, física, enzimática)
- Formulación (lípidos, azúcares, sal)
- Proceso (grado de cocción)

Estructura del almidón

- Granos (m^{-3})
- Partículas (m^{-4})
- Células (m^{-5})
- Gránulos (m^{-6})
- Moléculas (m^{-9})



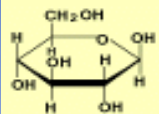
**Grain
Flour
Food
Feed**

Amilosa

20-25% del almidón

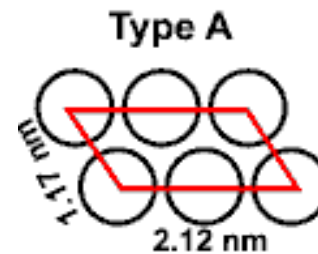
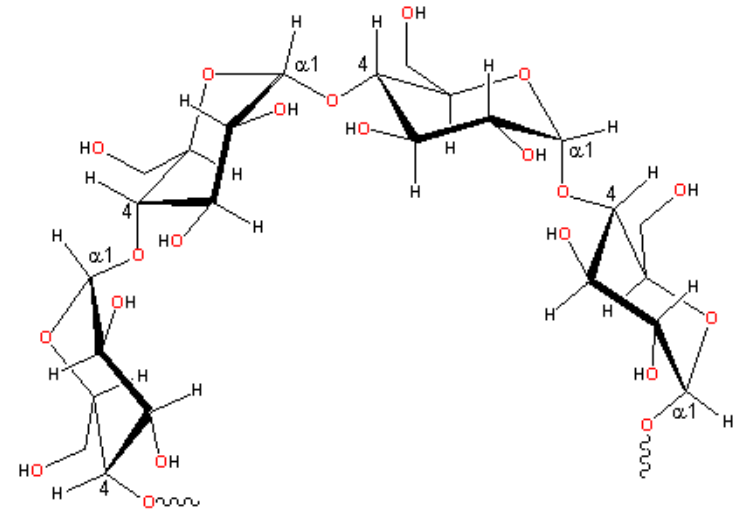
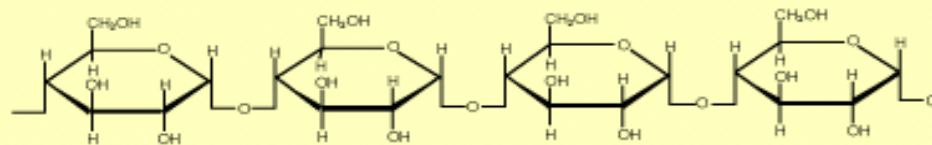
Esencialmente lineal

200-400 unidades de glucosa

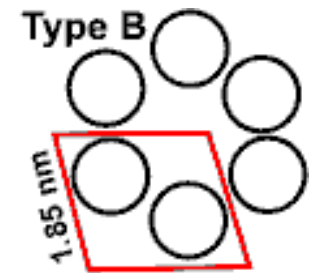


Amylose starch

**Straight chain that forms coils $\alpha(1 \rightarrow 4)$ linkage
Most common type of starch**



View down helices



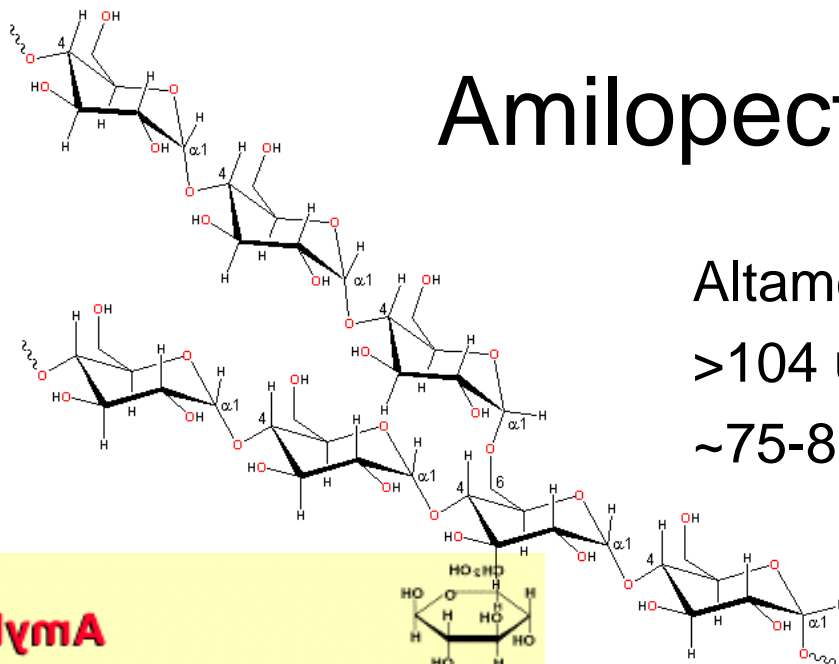
1.85 nm



Grain
Flour
Food
Feed

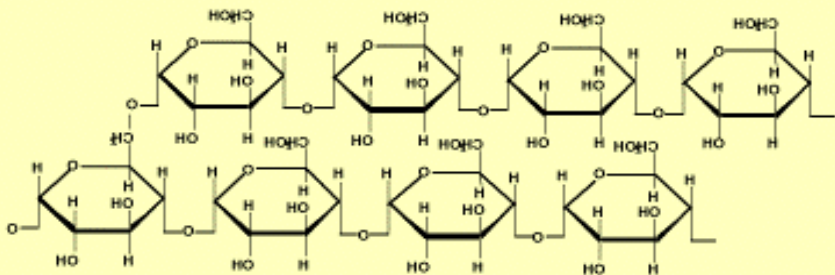
Amilopectina

Altamente ramificadas
>104 unidades de glucosa
~75-80% de almidón



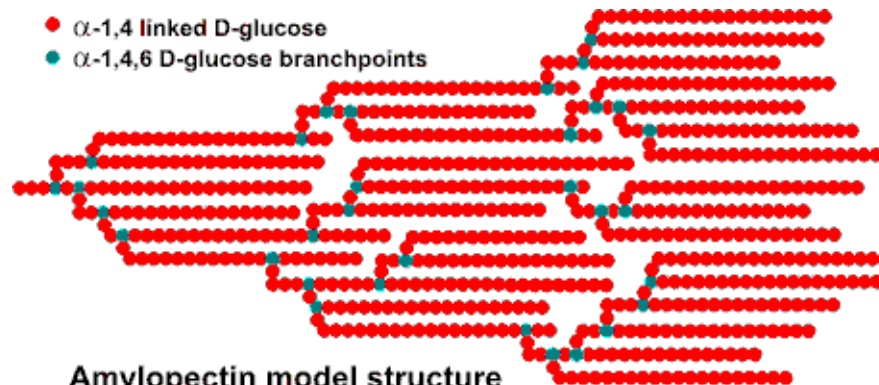
Amylopectine starch

Branched structure due to crosslinks.

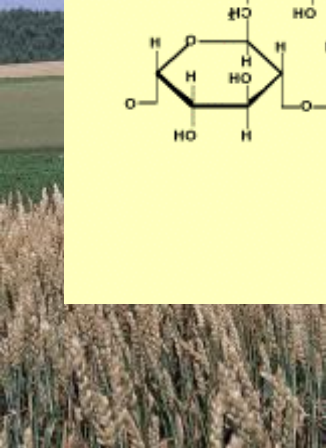


α 1-6 linkage
at crosslink

- α -1,4 linked D-glucose
- α -1,4,6 D-glucose branchpoints

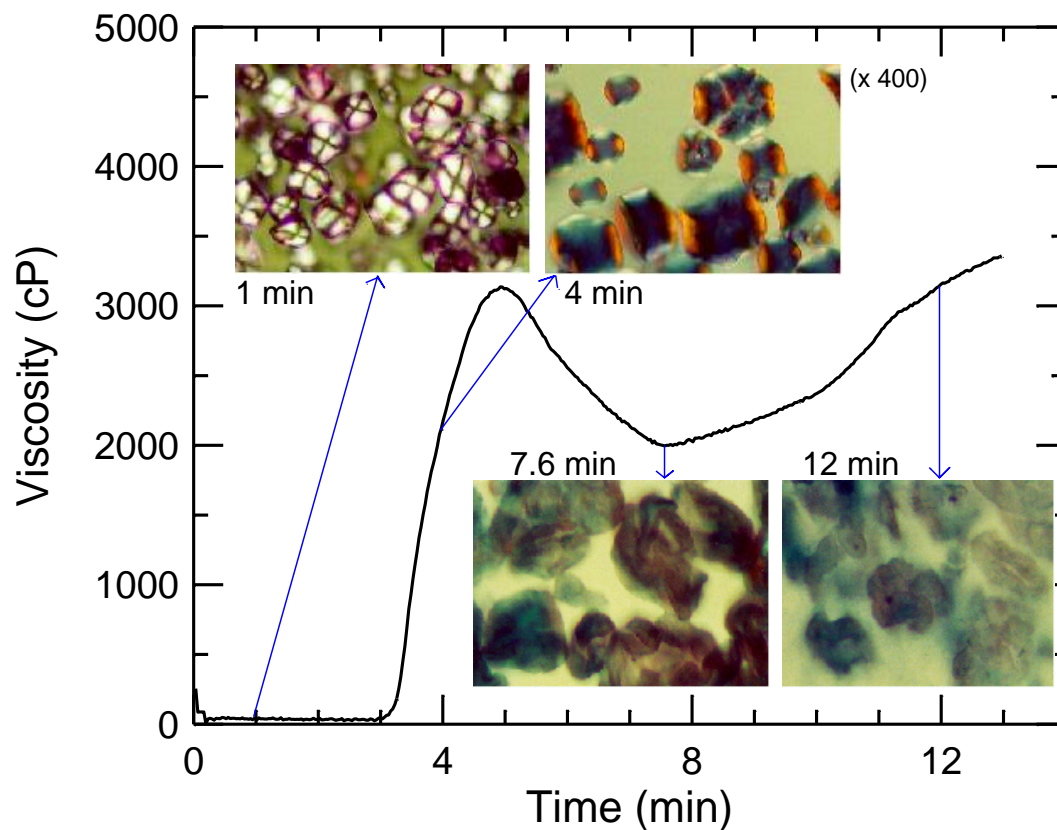


Amylopectin model structure



Cocción en exceso de agua

- Gelatinización
- Pastificación
- Retrogradación



Cocción en escasez de agua

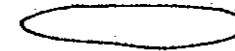
Native crystalline granules



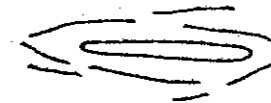
Melting of crystallites



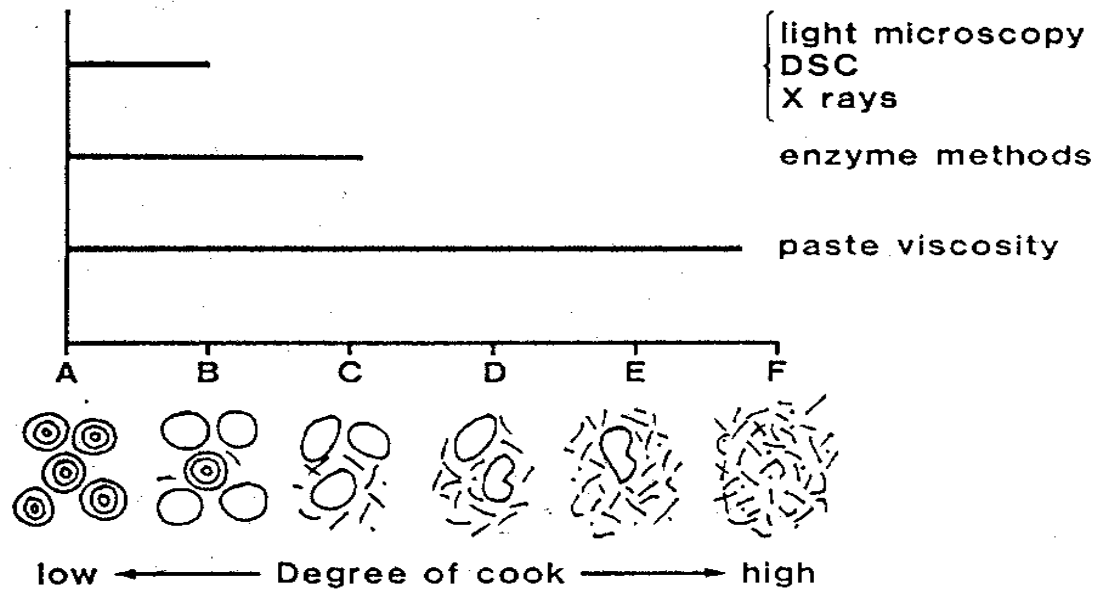
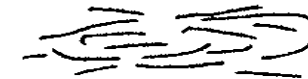
Damage by compression



Biopolymers dispersed

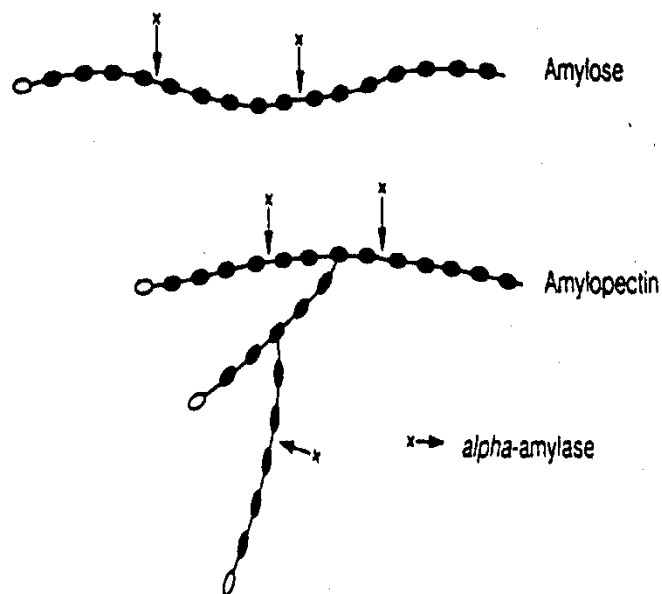


Biopolymers degraded



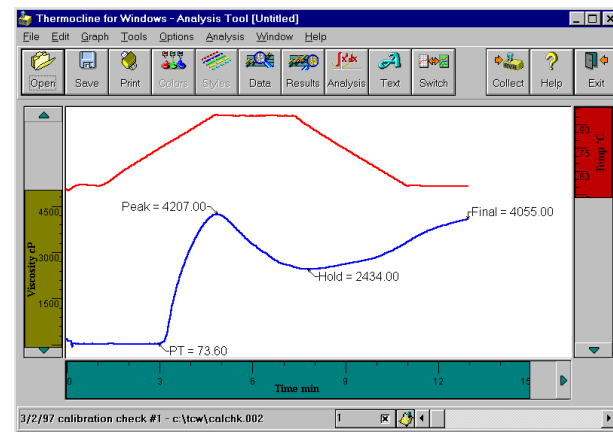
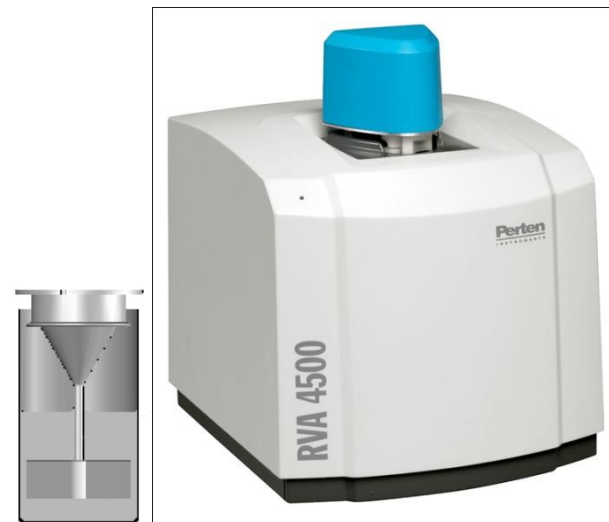
Enzimas: Efecto de la α -amilasa en almidón

- α -Amilasa de germinación y aditivos
- Quiebre de enlaces α -(1 \rightarrow 4) por hidrólisis
- Quiebre del 0.1% de los enlaces \rightarrow \sim 50% reducción en viscosidad



¿Qué es un RVA?

- El "Rapid Visco Analyser" registra continuamente las mas pequeñas variaciones de viscosidad al someter la muestra a ciclos programables de calentamiento y/o enfriamiento. Contiene una biblioteca de ensayos especialmente diseñados para cereales y productos que contienen almidón
- En unos minutos cocce la muestra y registra continuamente su viscosidad



¿Qué muestras mide?

- Almidones y productos basados en almidones Ej. cereales, harinas
 - Alimentos (agentes espesantes, aglutinantes & estabilizantes)
- Proteína
 - Leche, soya, (trigo) gluten
- Gomas
 - Gomas, pectinas
- Enzimas
 - Alfa-amilasa, otros polímeros



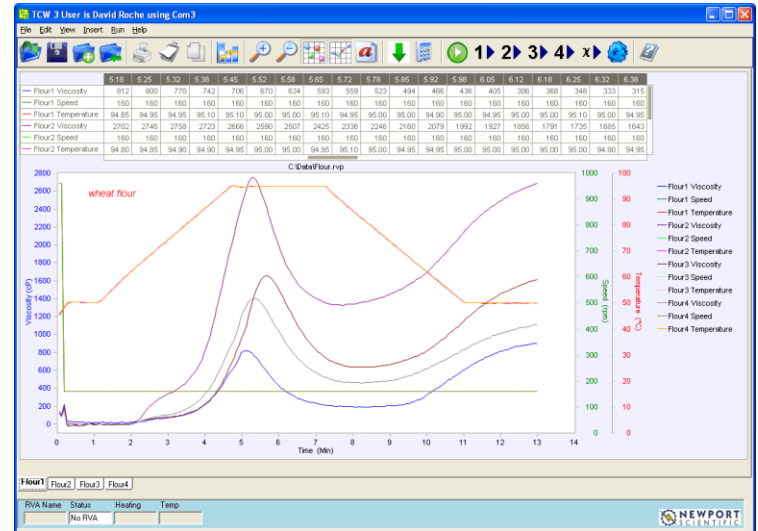
¿Para qué se usa?

Mide funcionalidad

- Calidad de la materia prima
- Efectos de tratamientos, formulaciones, modificaciones, procesamiento
- Control de proceso
- Calidad final del producto
- Desarrollo de nuevos productos
- Ingeniería invertida

Ventajas

- Rápido
- Fácil de usar
- Automatizado
- Robusto y confiable
- Moderno
- Depósitos desechables
- Controlado por PC y guardado de datos
- Calibración y resultados rastreables
- Cumplimiento de ISO 9000



Metodología del análisis

Moler la muestra cuando sea necesario
(tamaño óptimo de partículas 125-250 μm)

Determinación de contenido de humedad
(para la corrección de contenido sólido)

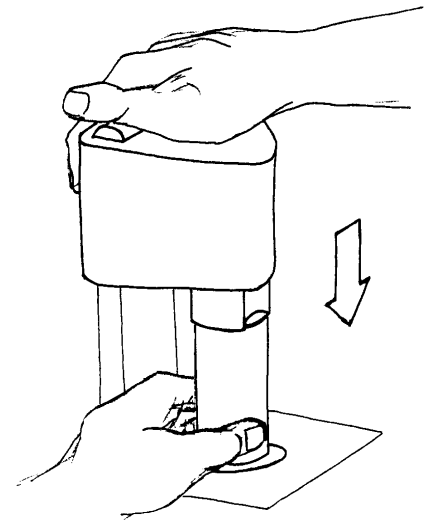
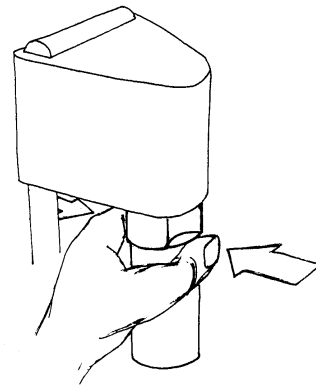
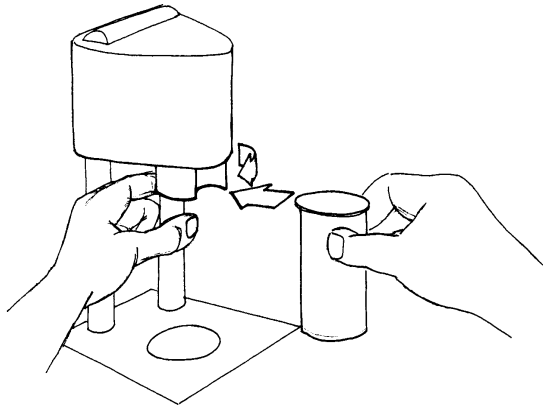
Analizar en el RVA

Sugerencias en preparación de muestras

- Use siempre el mismo molino y mantenga el tamaño de partículas $< 250 \mu$
- Rectifique el peso de la muestra y del agua de acuerdo al contenido actual de humedad de la muestra
- Pese la muestra a precisión de 0.01 g y el agua a 0.1 g
- Asegurese de que la muestra esta dispersada uniformemente
- No permita que la muestra quede en agua por más de 30 s antes del ensayo
- Optimise la concentración de muestra para obtener una viscosidad en el rango 1000-5000 cP a 160 rpm
- Use una solución tampón donde los efectos del pH deban ser controlados

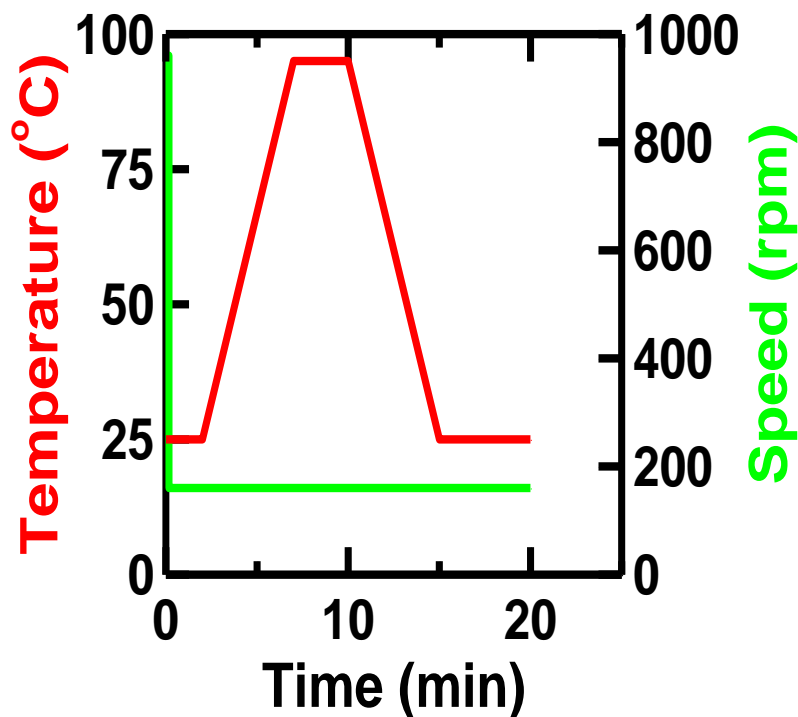
**Grain
Flour
Food
Feed**

Efectuando un análisis

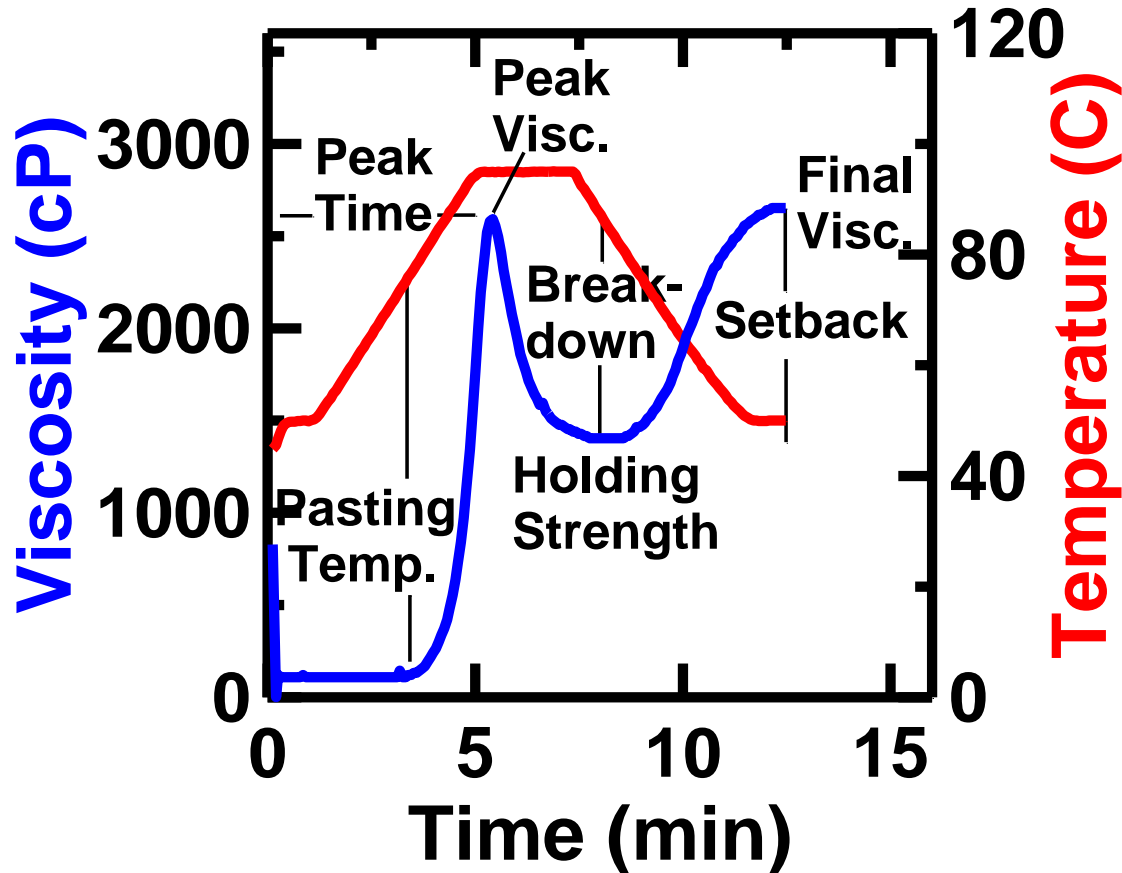


Perfil de análisis del RVA

- Rampa de temperatura para cocer la muestra
- Acelera para dispersar y entonces medir la viscosidad

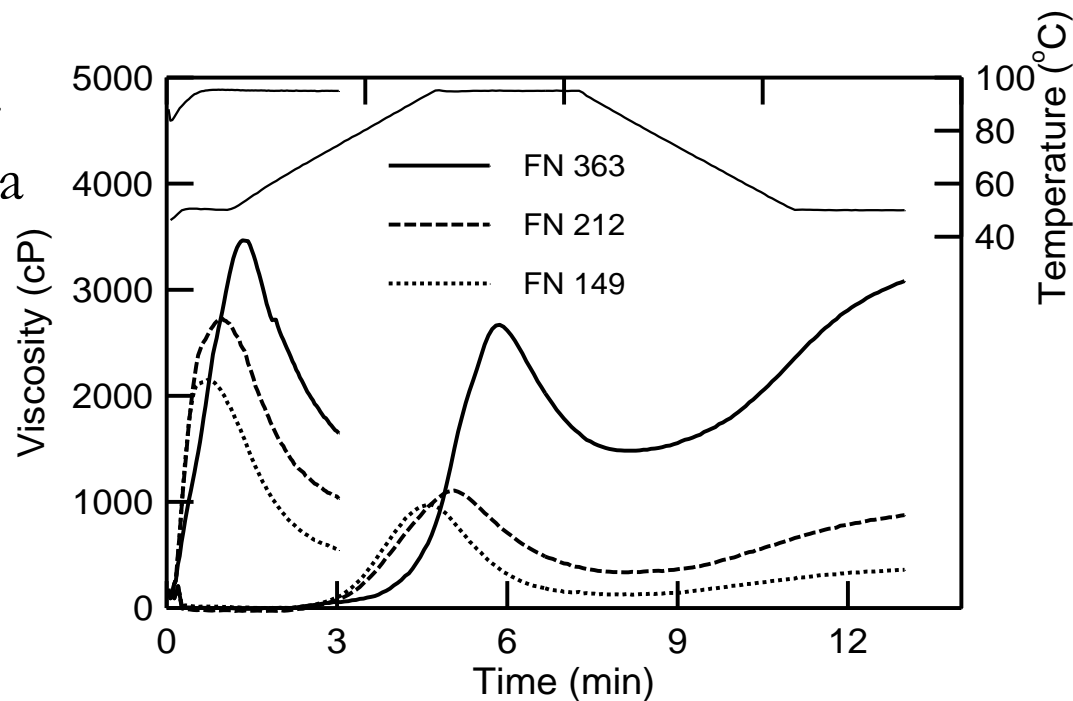


Curva de pastificación del almidón mostrando medidas típicas



Efecto de la α -amilasa en la viscosidad de pastificación de almidón

- Hidrólisis del α -amilasa reduce la viscosidad del almidón pastificado
- Ensayos más largos son más sensibles

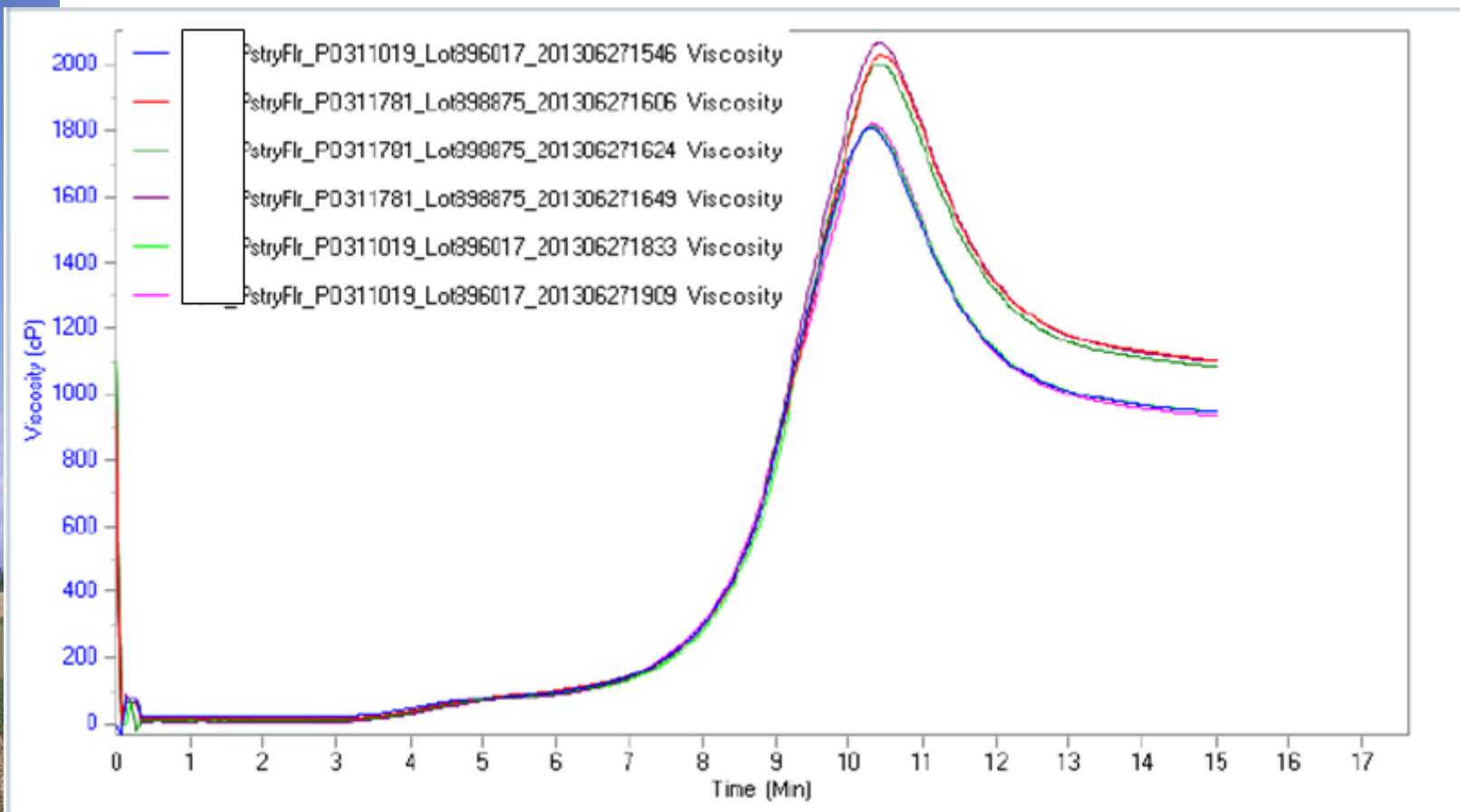


Desempeño de una mezcla pastelera

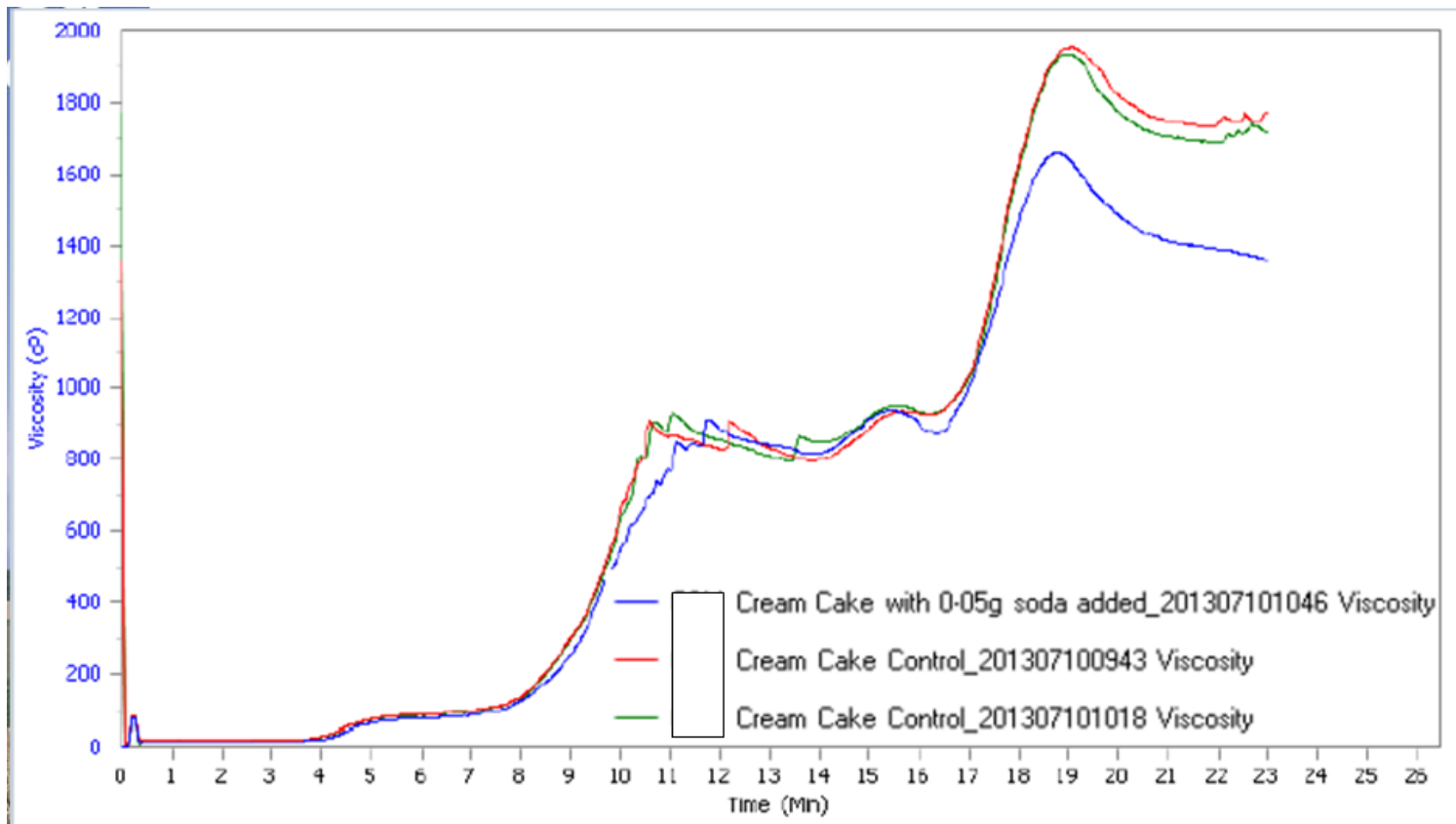
- Tras evaluar la calidad de la harina, use el RVA para controlar las variaciones en la mezcla.
 - Componentes omitidos
 - Componentes adicionados en exceso, etc.
 - Problemas de homogeneidad



Desempeño de la harina pastelera

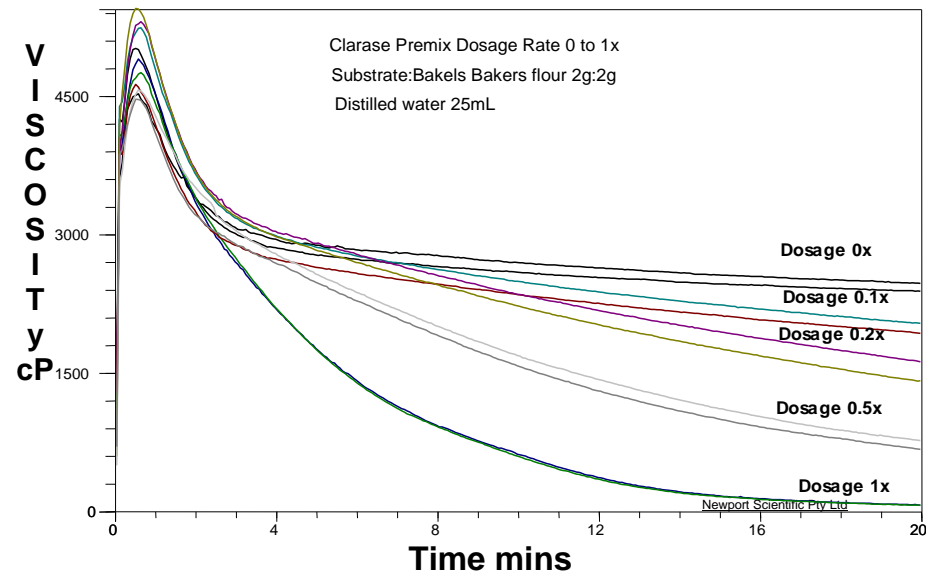


Mezcla para cake con doble de polvo de hornear



Formulación: adición de amilasa fúngica

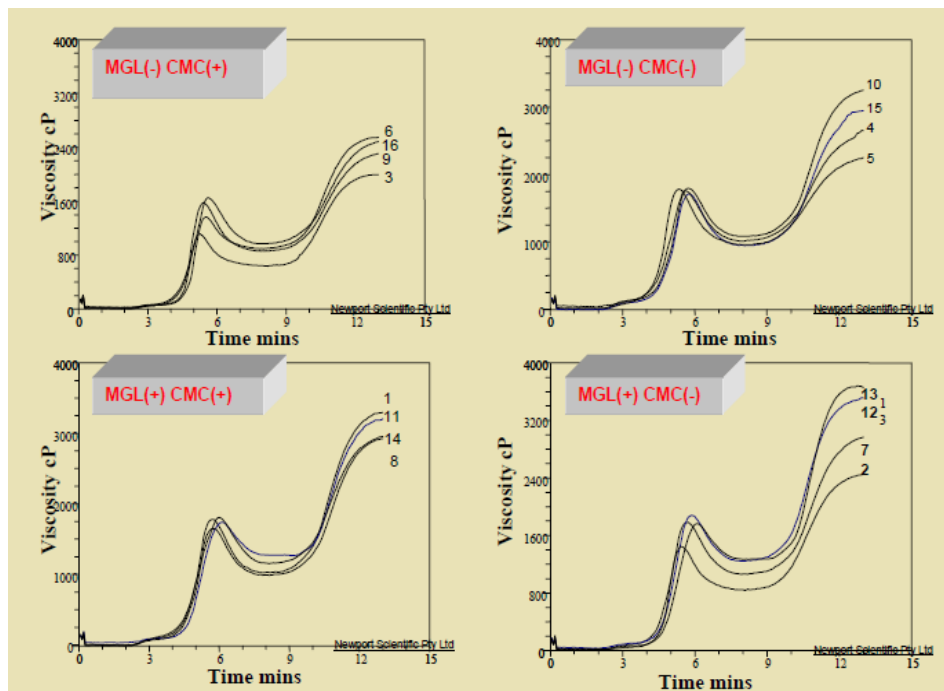
- 20 min. @ 50°C
Ensayo isotérmico
- Hinchamiento en frío, sin gelatinización
- Pre mezclas panaderas
- Controlando dosis
- Desarrollo de producto



Harina & substrato dosificado a 0-1 vez el nivel recomendado

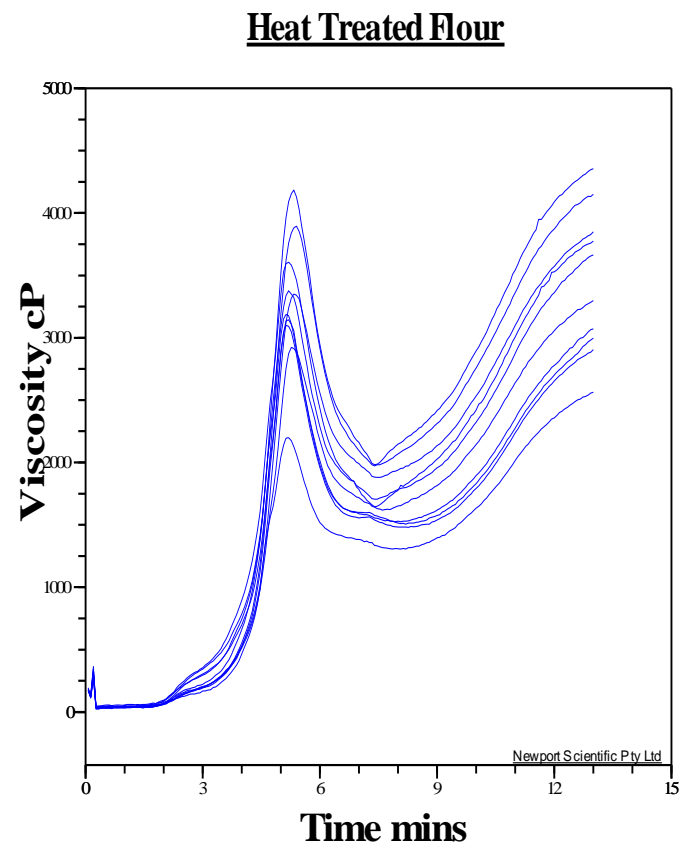
Grain
Flour
Food
Feed

Formulación: agentes en la longevidad



Efecto del tratamiento térmico

- Sustitución de blanqueadores para harina cake – tratamiento térmico ligero
- Desnaturalización del gluten & amilasa (tratamiento fuerte)
- Std 1, 13 minutos
- Incremento del pico de viscosidad
- Temperatura de pastificación decrecen
- FTWG Método 23



Perfil del gluten dañado & harina panadera

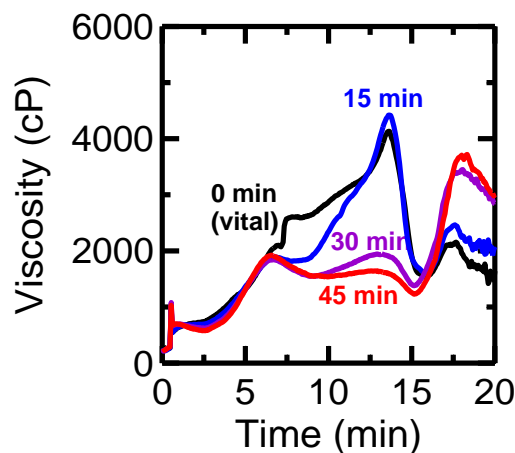
- Pastificando el gluten
 - Etanol > 10%
 - Calor >70°C
 - Vitalidad
- Gluten: 6.0g muestra, 3.5g etanol, 20.5g agua
- Harina: 3.0g muestra, 3.5g etanol. 20.0g agua



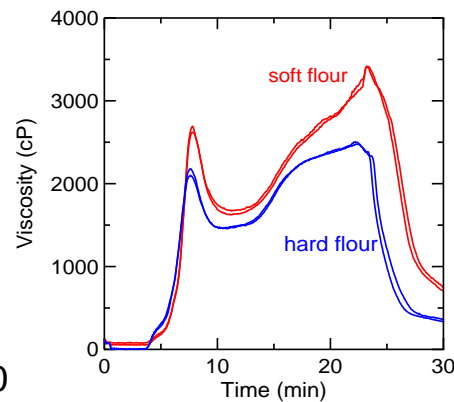
Resultados gluten & harinas

- Buena repetividad
- Distingue entre cantidades variables de daño térmico
- Vitalidad retenida
- Discrimina entre harinas suaves y duras

<i>Time hh:mm:ss</i>	<i>Value</i>
00:00:00	50°C
00:00:00	960 rpm
00:00:30	160 rpm
00:02:00	50°C
00:06:30	85°C
00:08:30	85°C
00:24:00	20°C
00:30:00	20°C



Gluten

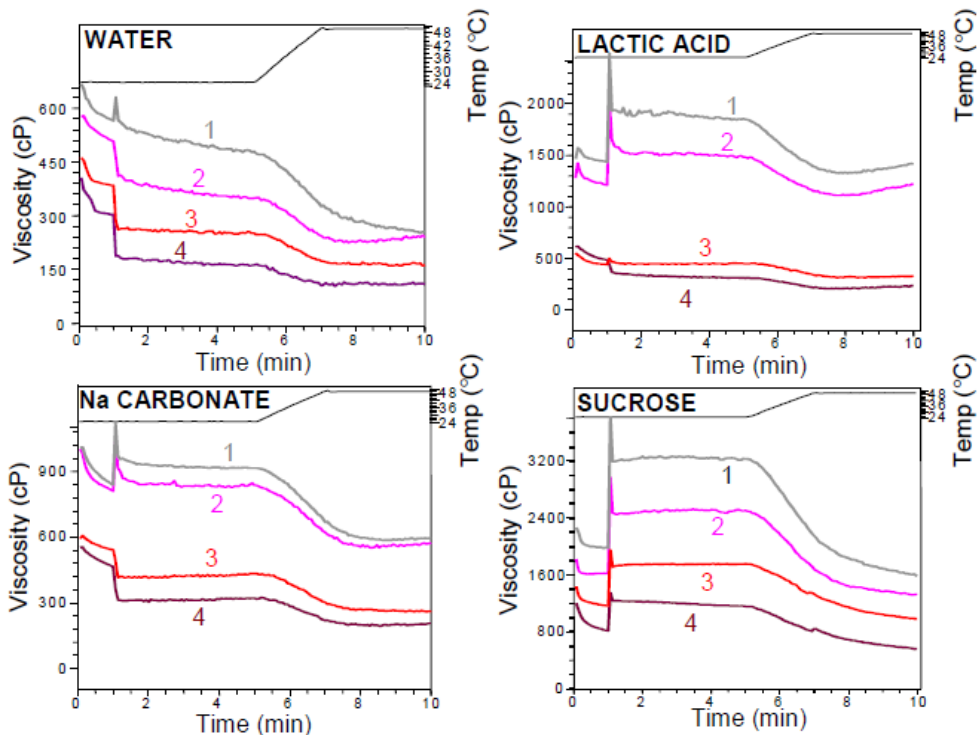


Flour

AACC 56 - 11

- 15.00 g harina y 25.0 g solvente
- Funcionalidad y calidad
- Predice desempeño panadero

Time	Type	Value
00:00:00	Temp	25°C
00:00:00	Speed	1000 rpm
00:01:00	Speed	160 rpm
00:05:00	Temp	25°C
00:07:00	Temp	50°C
Idle Temperature: 25 ± 1°C End of Test: 10 min. Time Between Readings: 4 sec.		



Fideos

- Blancos salados (secos, frescos o longevos) y amarillos alcalinos (fresco, instantáneo o seco)
- Variedad, condiciones de cultivo, condiciones de proceso (contaminación con cascarilla, almidón dañado)
- Buena correlación entre el pico RVA y la calificación cualitativa de los fideos salados.

