

Enzimas en aplicaciones de molinería y panadería:

Estudio comparativo de sus
funcionalidades

Enzimas estudiadas

- Alpha-amilasa
- Xilanasa
- Glucosa-oxidasa y Hexosa oxidasa
- Lipasas
- Transglutaminasa
- Amilasa bacteriana

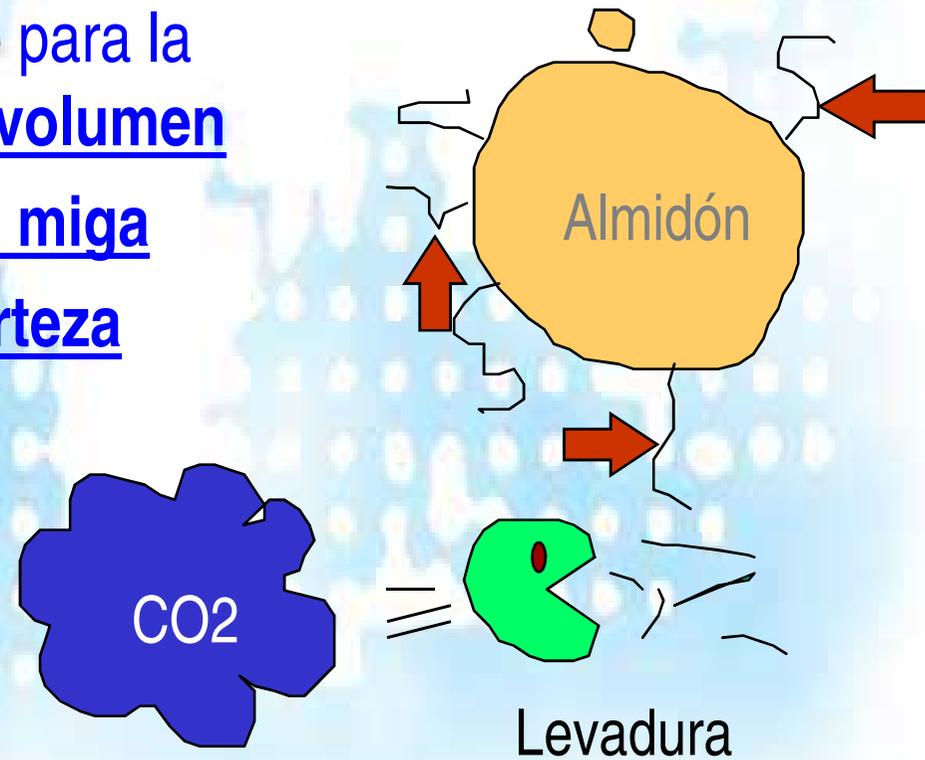


Parte 1

Teoría

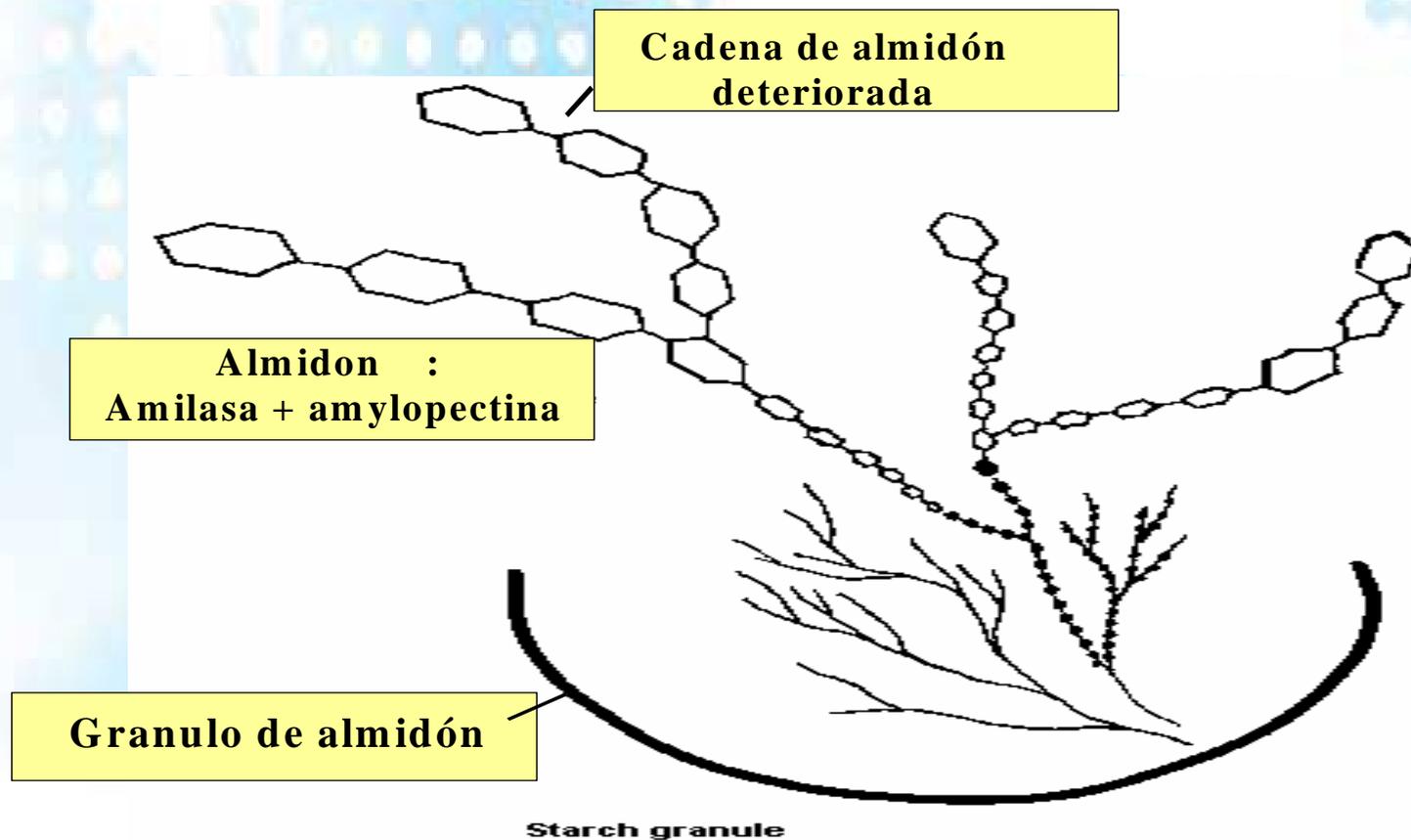
1. Funcionalidad de la α -Amilasa

- Función de la α -Amilasa
 - Provee azúcar fermentable para la levadura y el aumento de volumen
 - Mejora la estructura de la miga
 - Aumenta el color de la corteza
 - Corrige la concentración



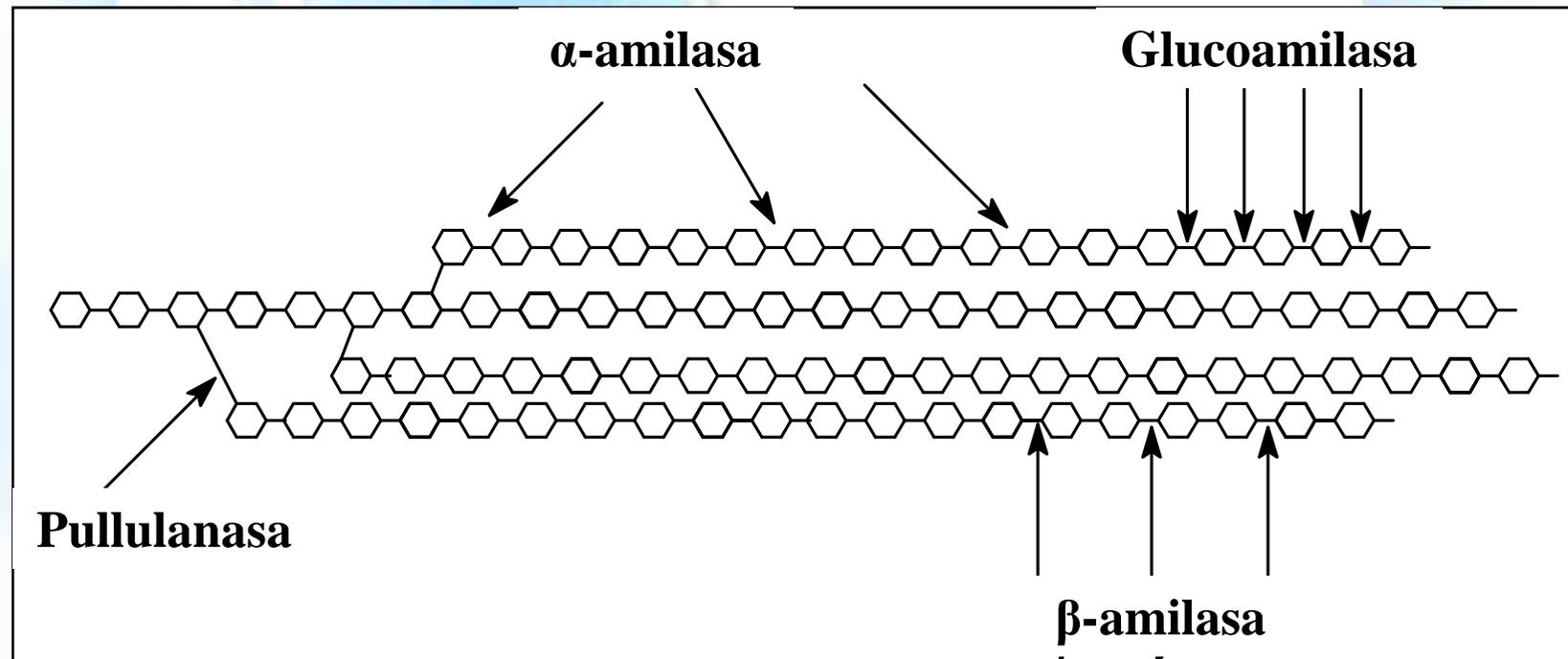
Funcionalidad de la α -Amilasa

- Substrato de amilasa = almidón dañado



Funcionalidad de la α - Amilasa

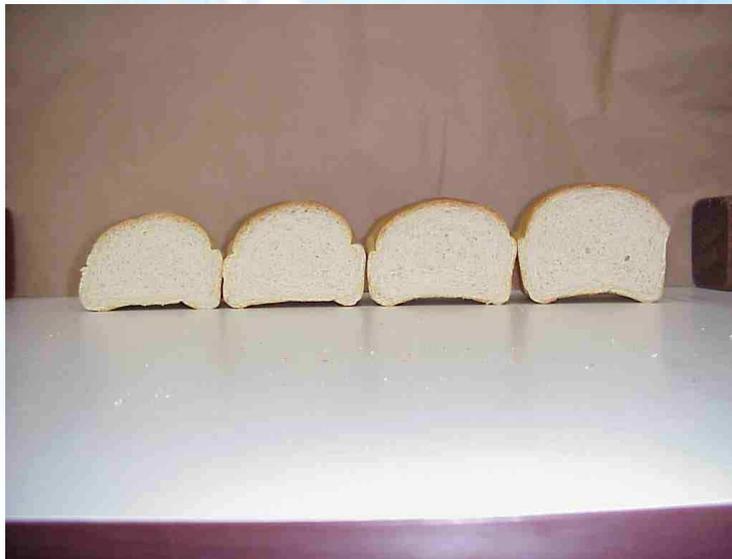
- Diferente tipos de amilasas



Funcionalidad de la α - Amilasa

- Influencia de la α -Amilasa

En el volumen ...

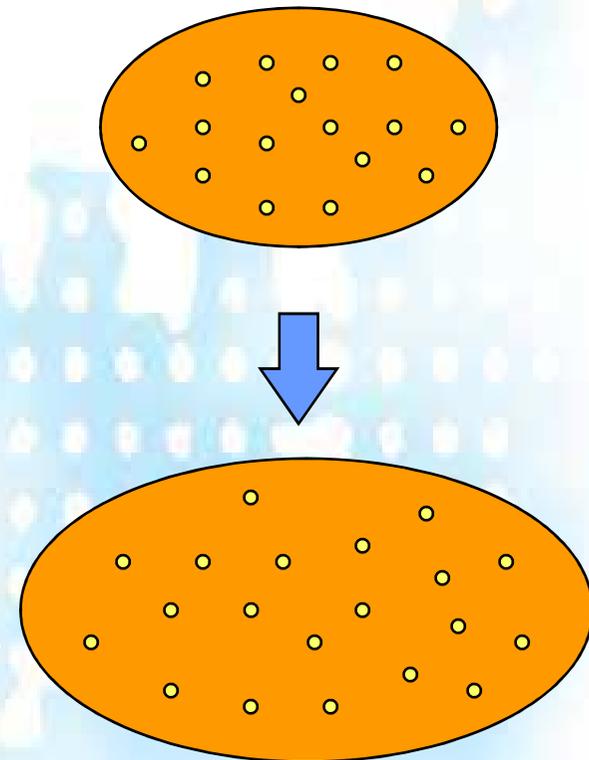


Y en el color de la corteza



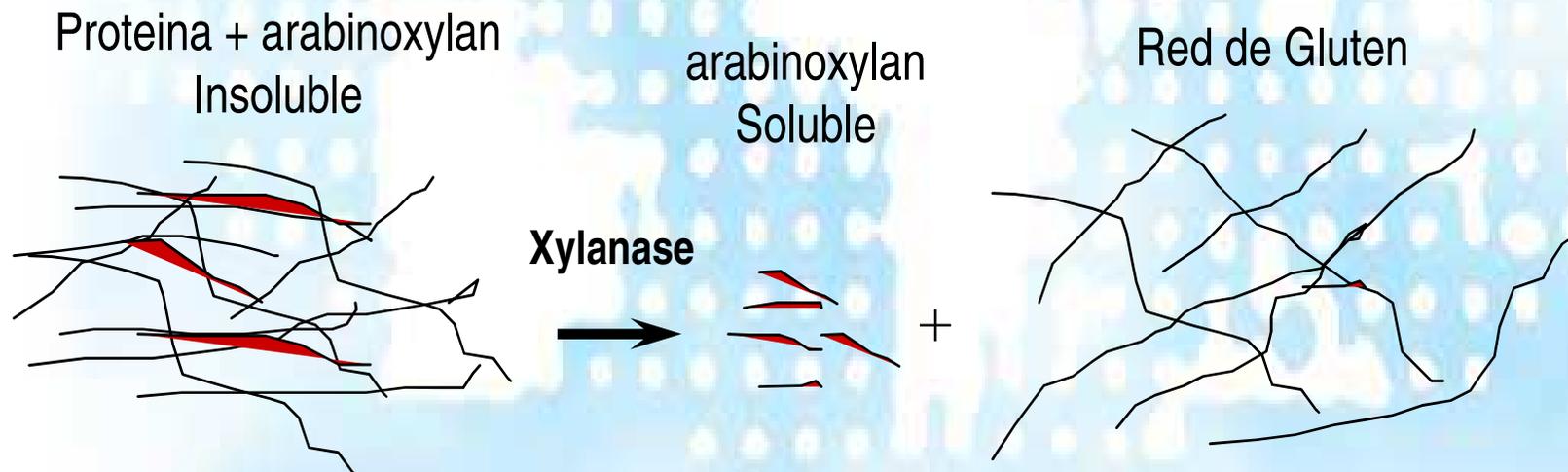
2. Funcionalidad de la Xilanasa

- Función de la **xilanasa**
 - Fortalecer la red de gluten
(efecto en el volumen, retención de agua)
 - Estabilizar la variación de la calidad
 - Mejorar la tolerancia de la masa y la manejabilidad

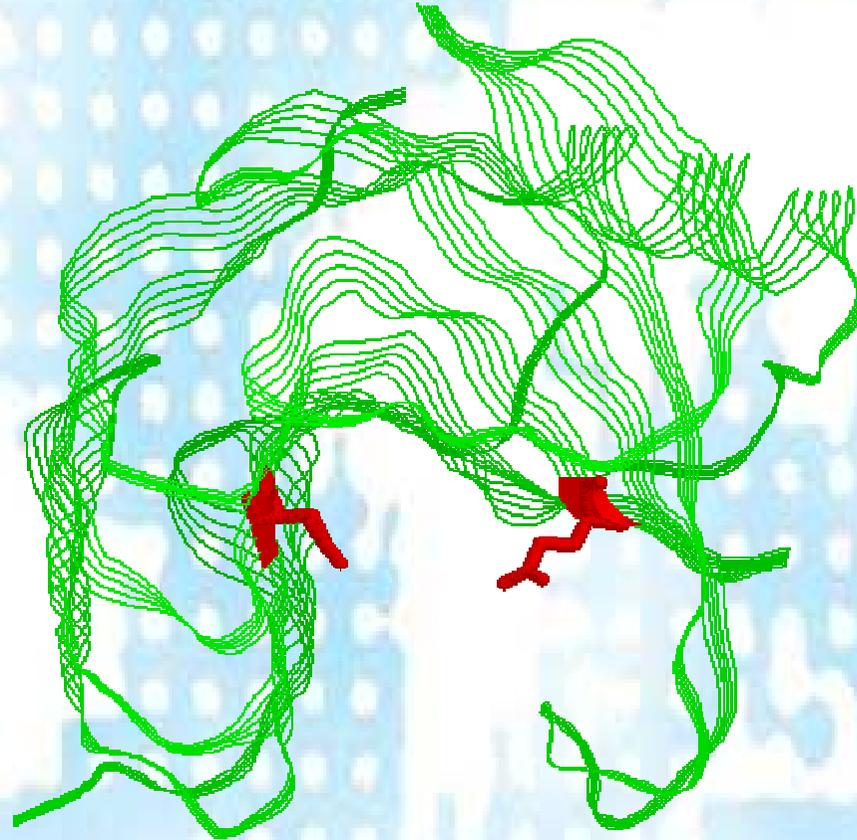


Funcionalidad de la Xilanasa

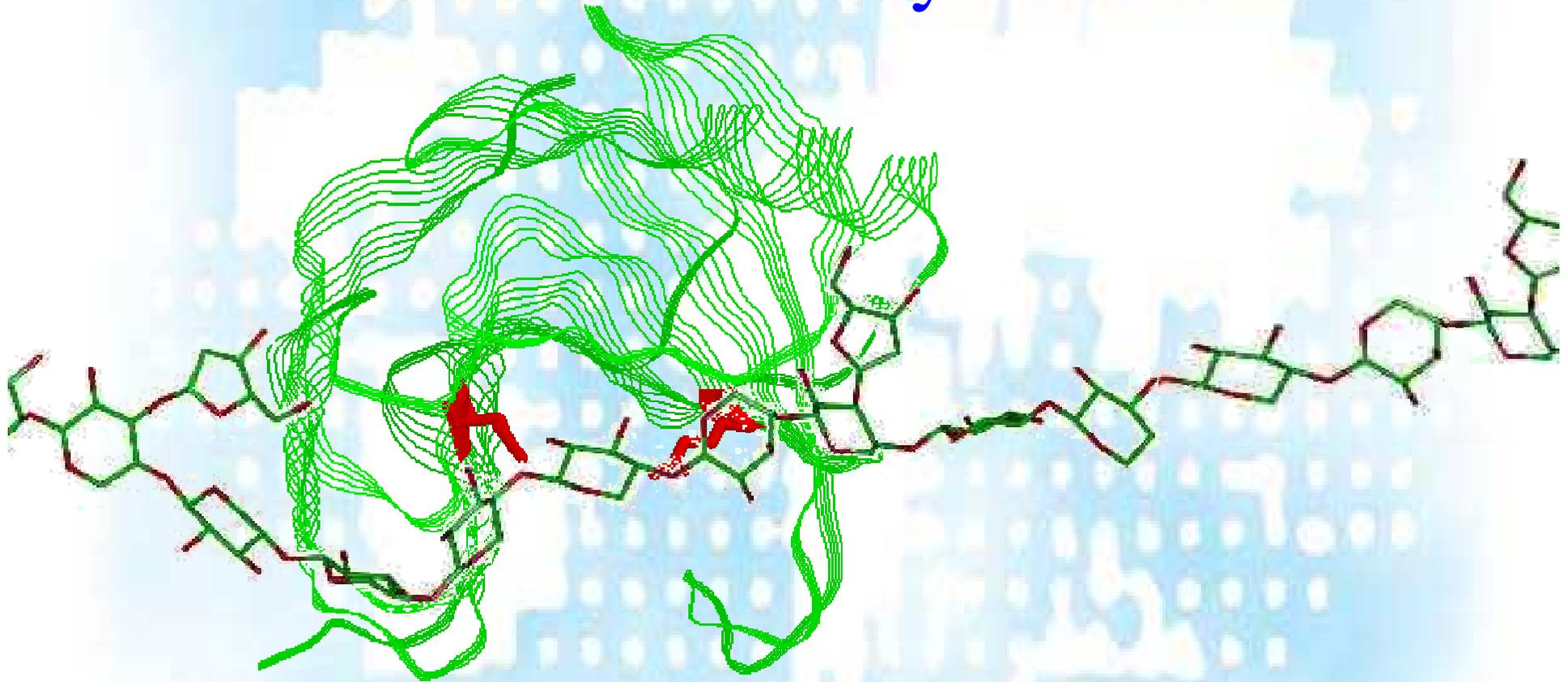
- Mecanismo de la **xilanasa**
 - La Xilanasa va a dividir la larga e insoluble cadena de arabinoxylan y crear fragmentos solubles

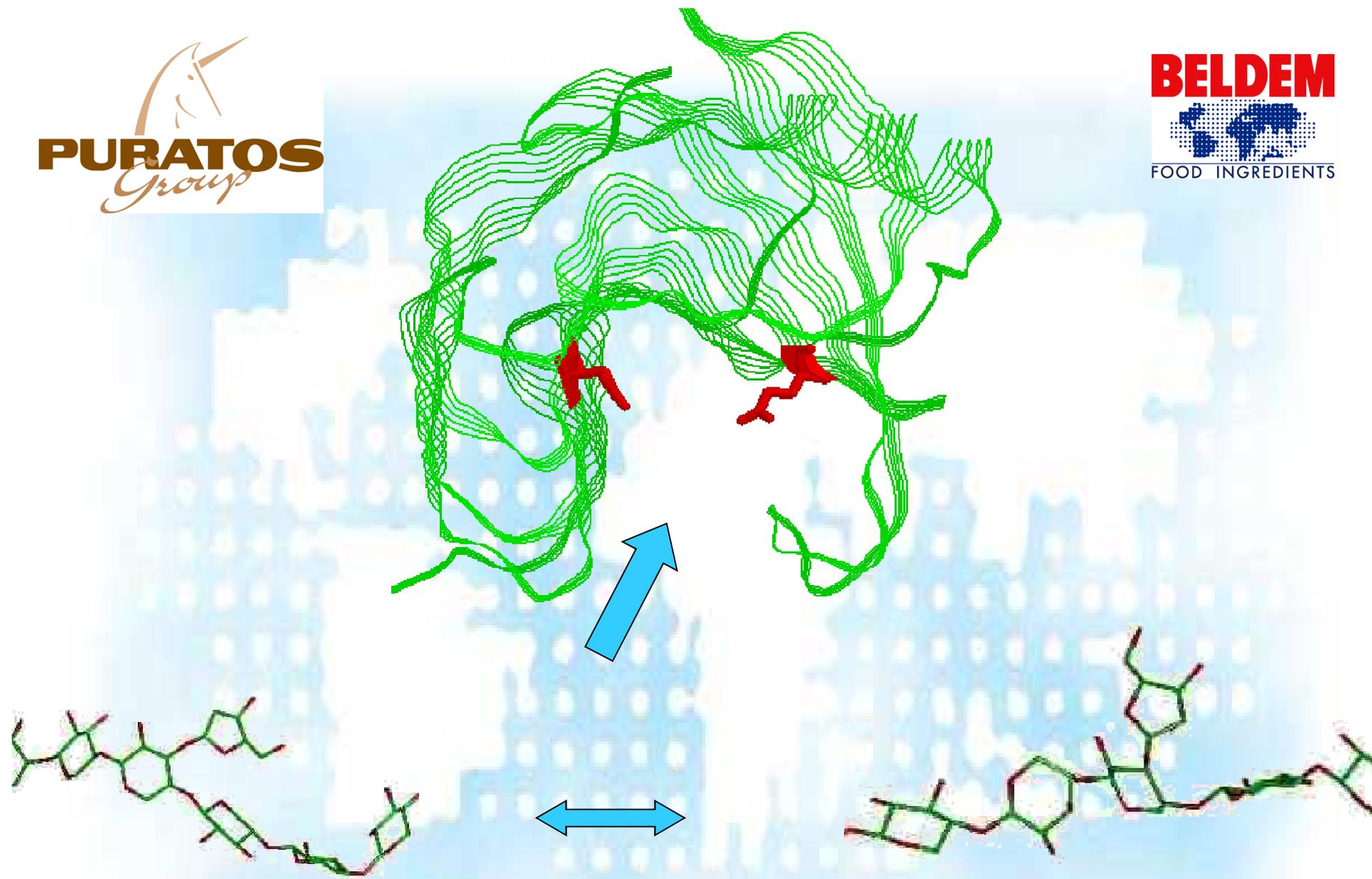


Funcionalidad de la Xilanasa

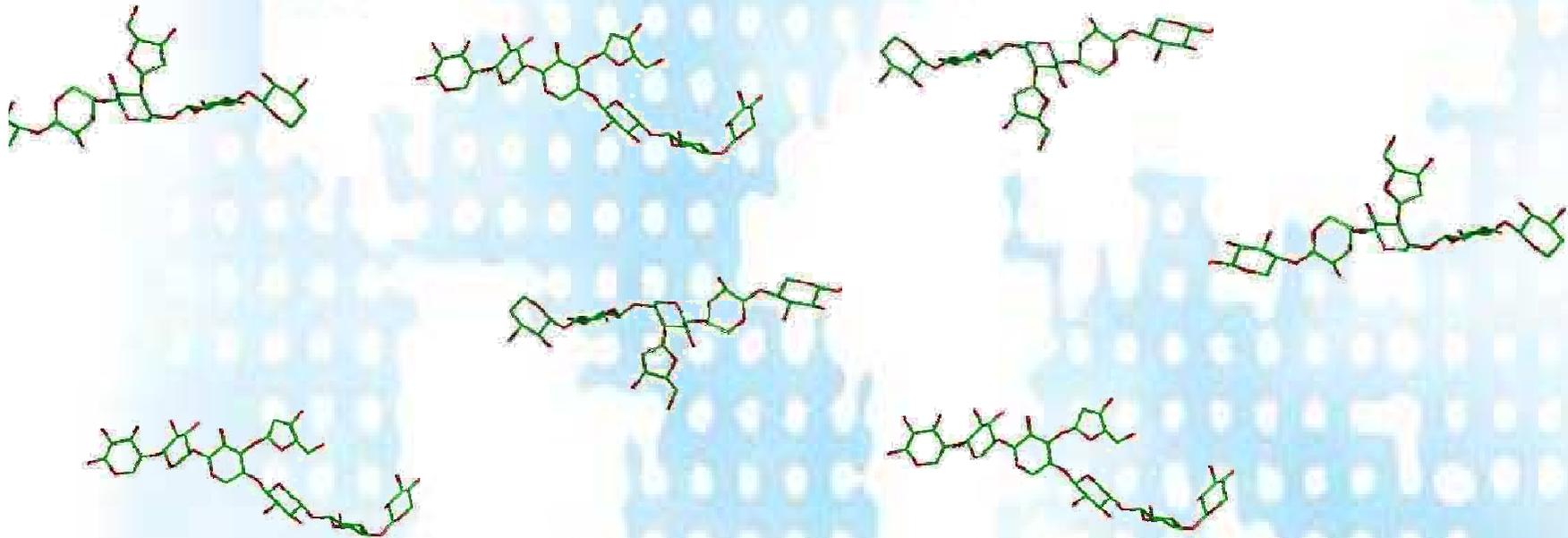


Hidrólisis del Arabinoxylan

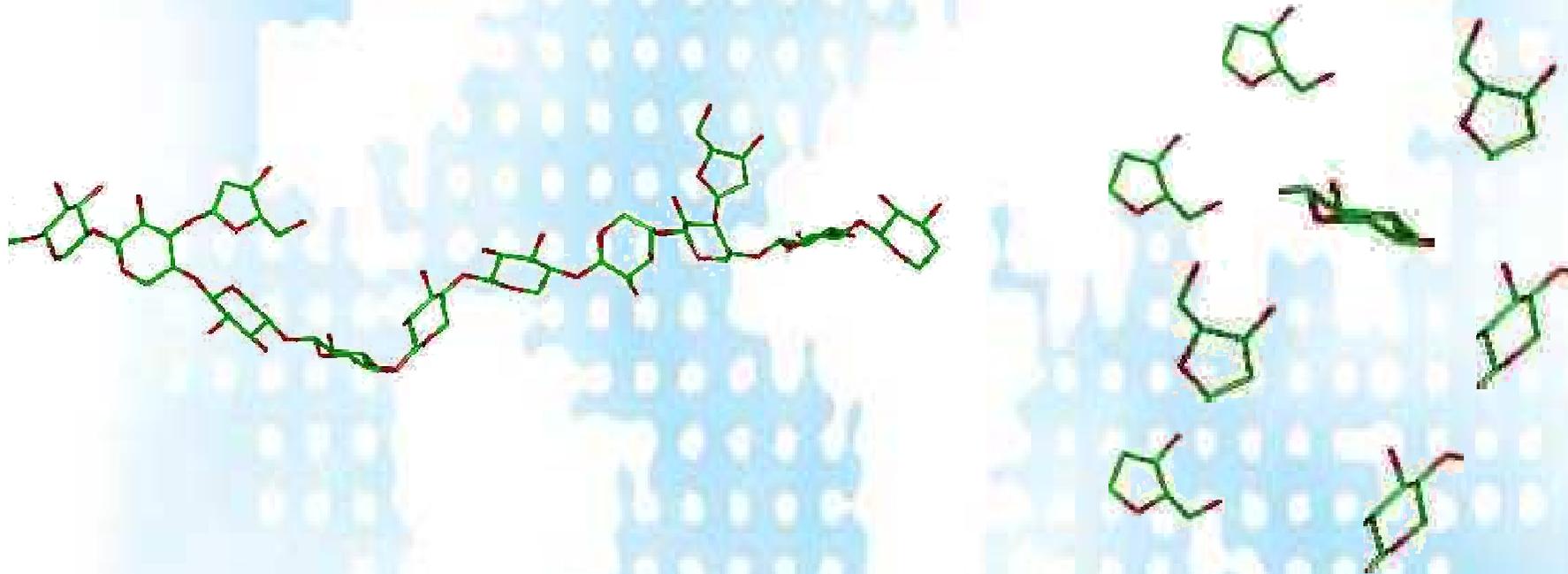




Efecto endo-xilanasas = efecto deseado

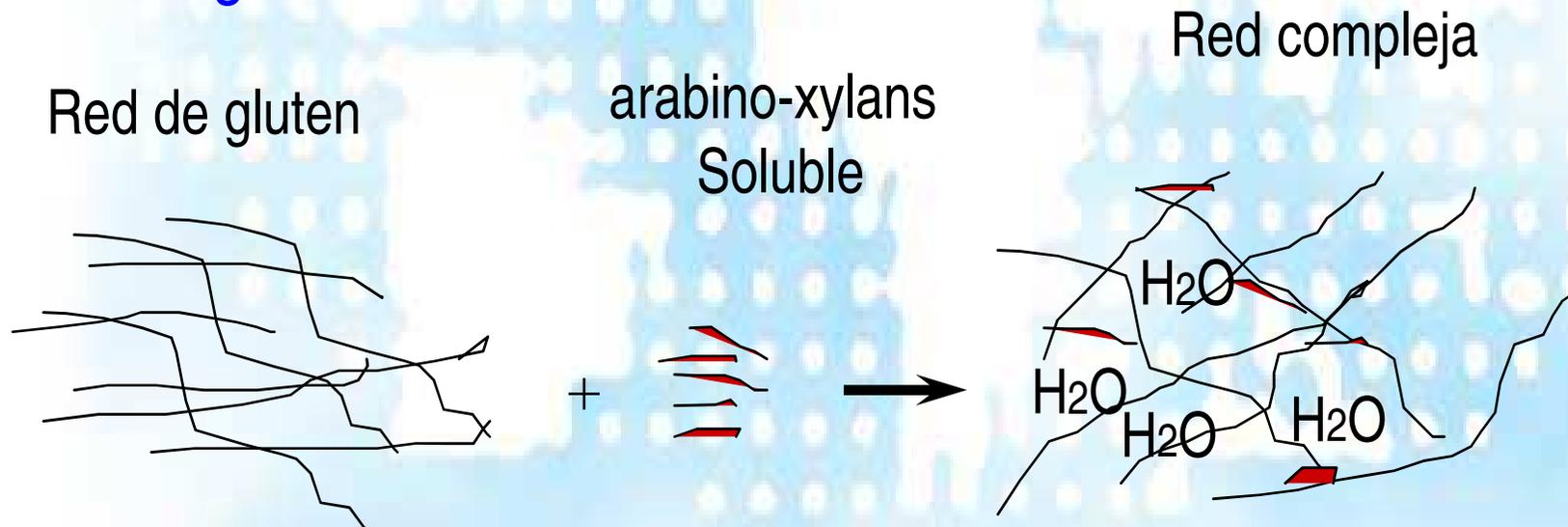


Efecto de Exo-xilanasa = efecto no deseado



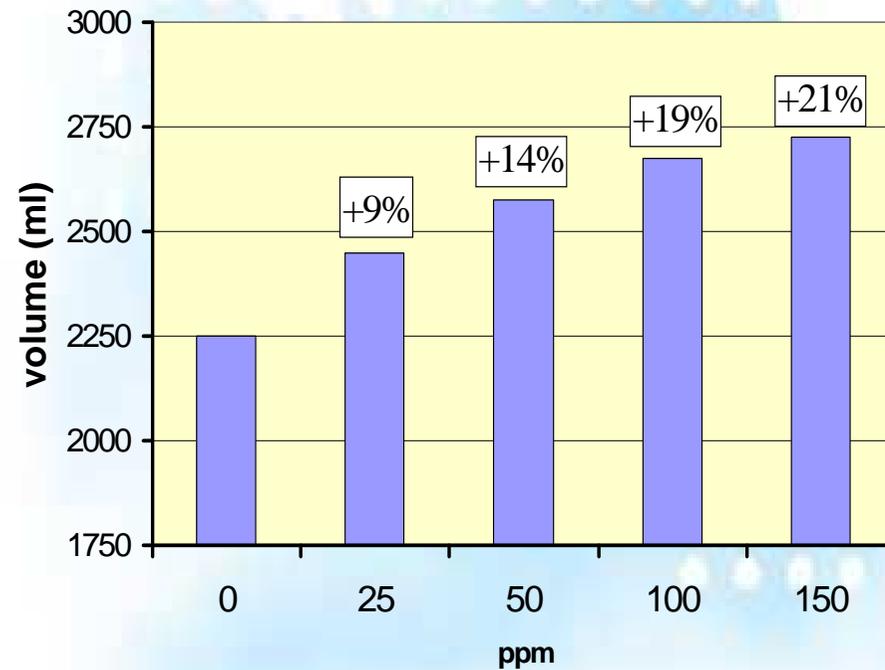
Funcionalidad de la Xilanasa

- Mecanismo de **Endo-xilanasa**
 - Interacción del arabinoxylan soluble con la red de gluten → más red

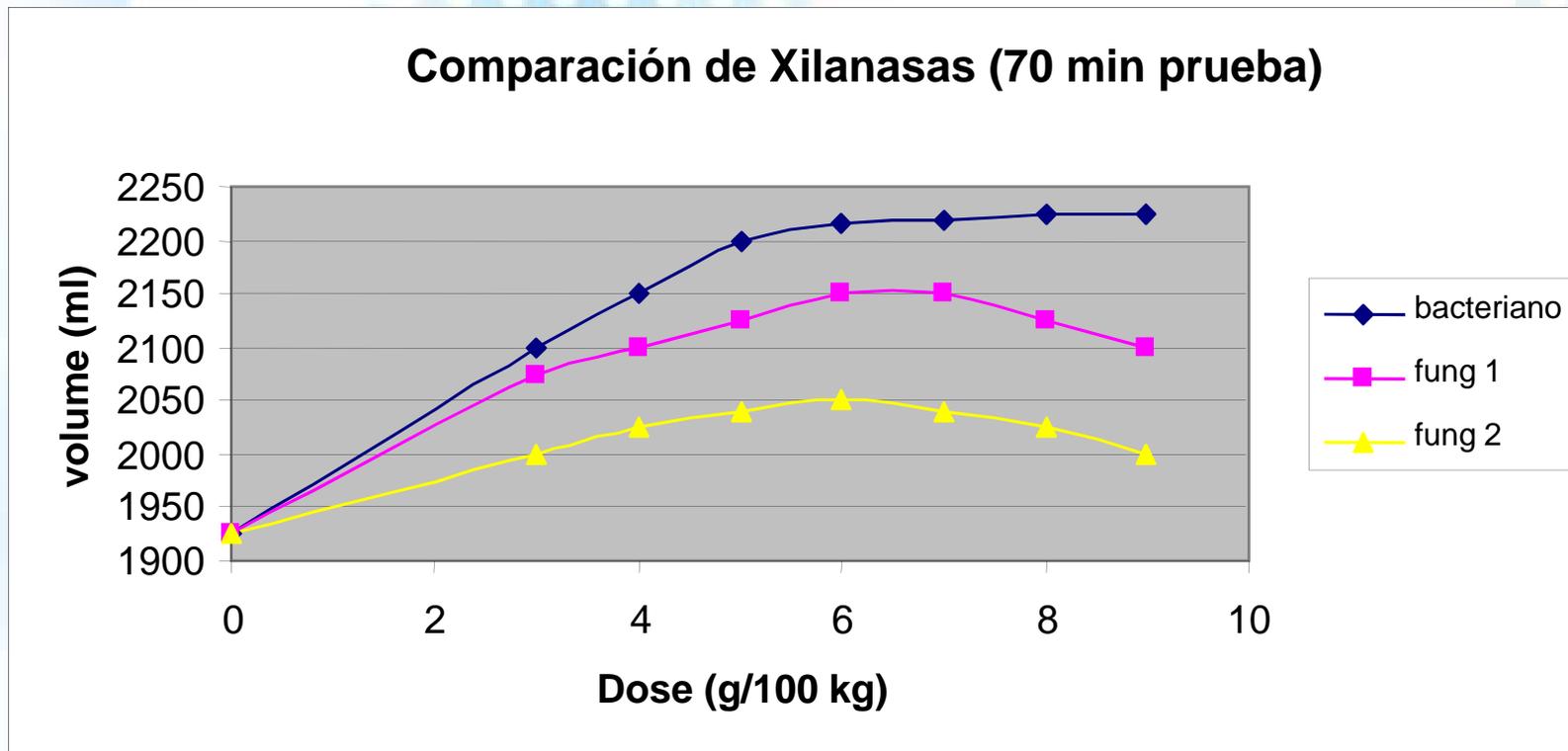


Funcionalidad de la Xilanasa

- Influencia de la **xilanasa**

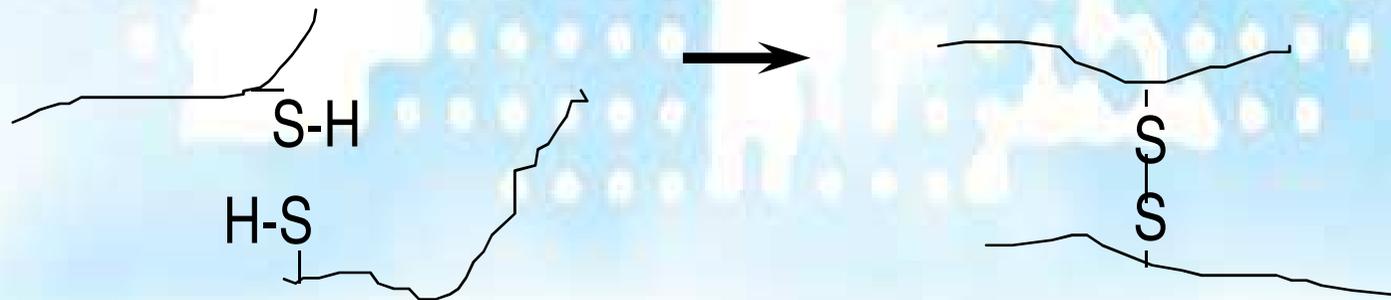


Xilanasas: bacteriana contra fungal *puro endo contra endo + exo*



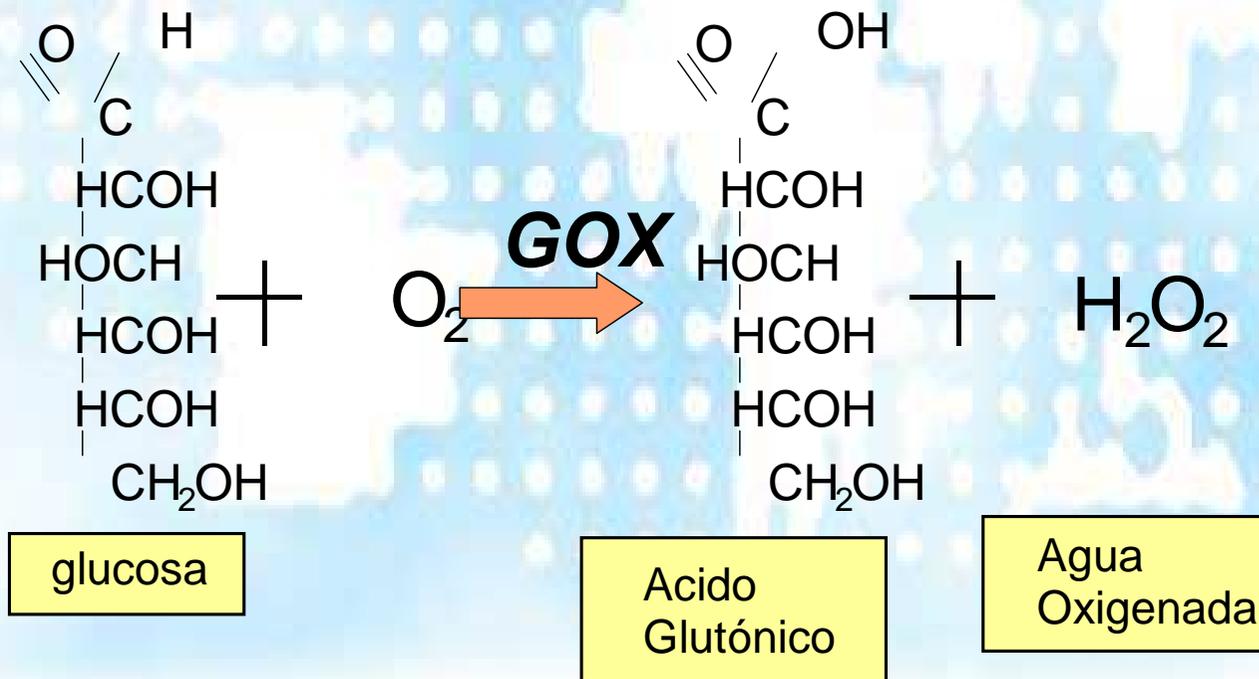
3. Funcionalidad de la Oxidasa

- Mecanismo de la **Oxidasa**
 - Reacción de oxidación “identica” a la funcionalidad del acido ascorbico
 - Oxidación de los grupos de sulfhidril durante la mezcla



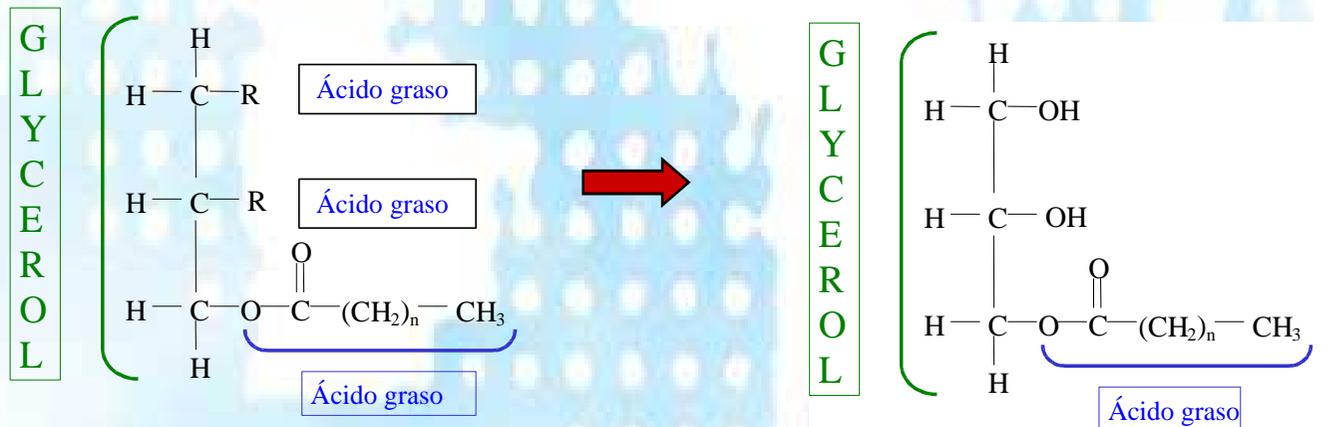
Funcionalidad de la Oxidasa

- Substrato de **Glucosa oxidasa** = glucosa
- Substrato de **Hexosa oxidasa** = hexosa

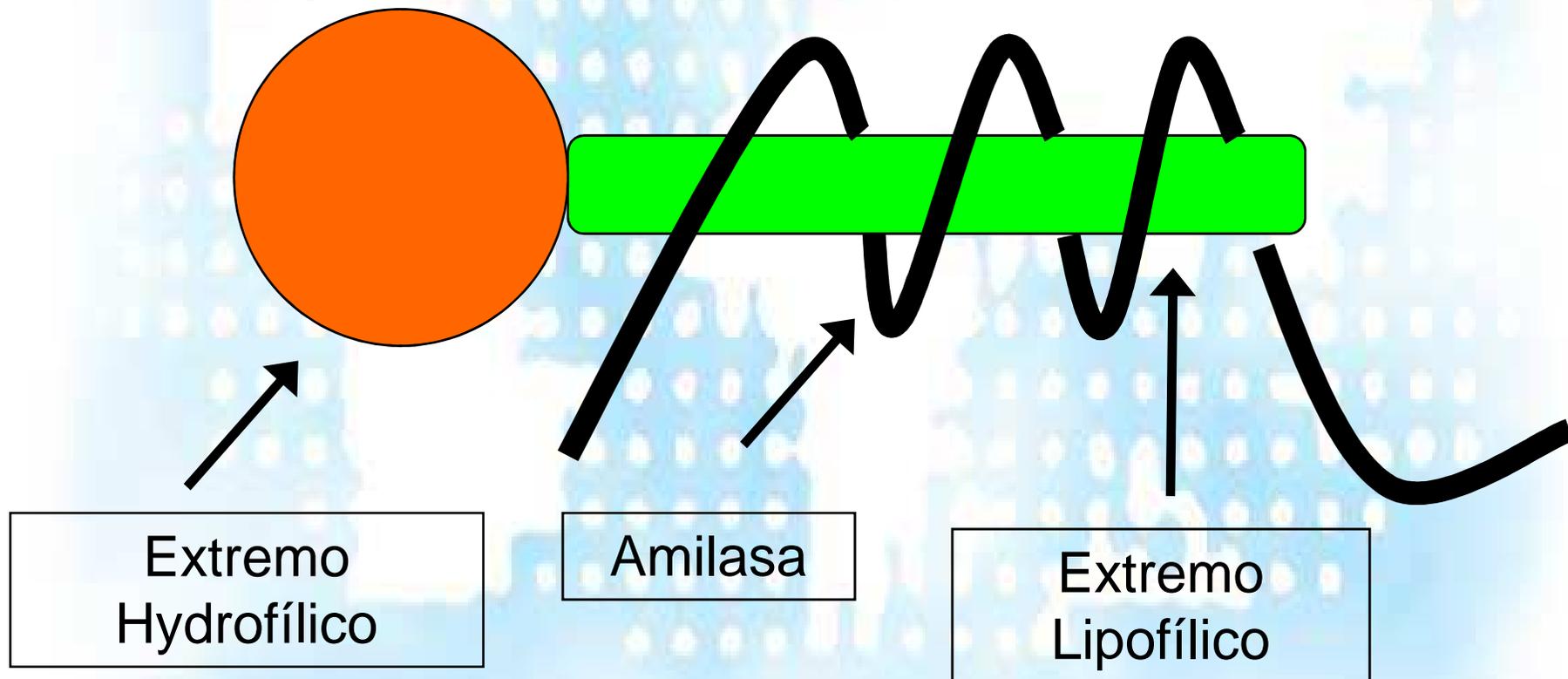


4. Funcionalidad de la Lipasa

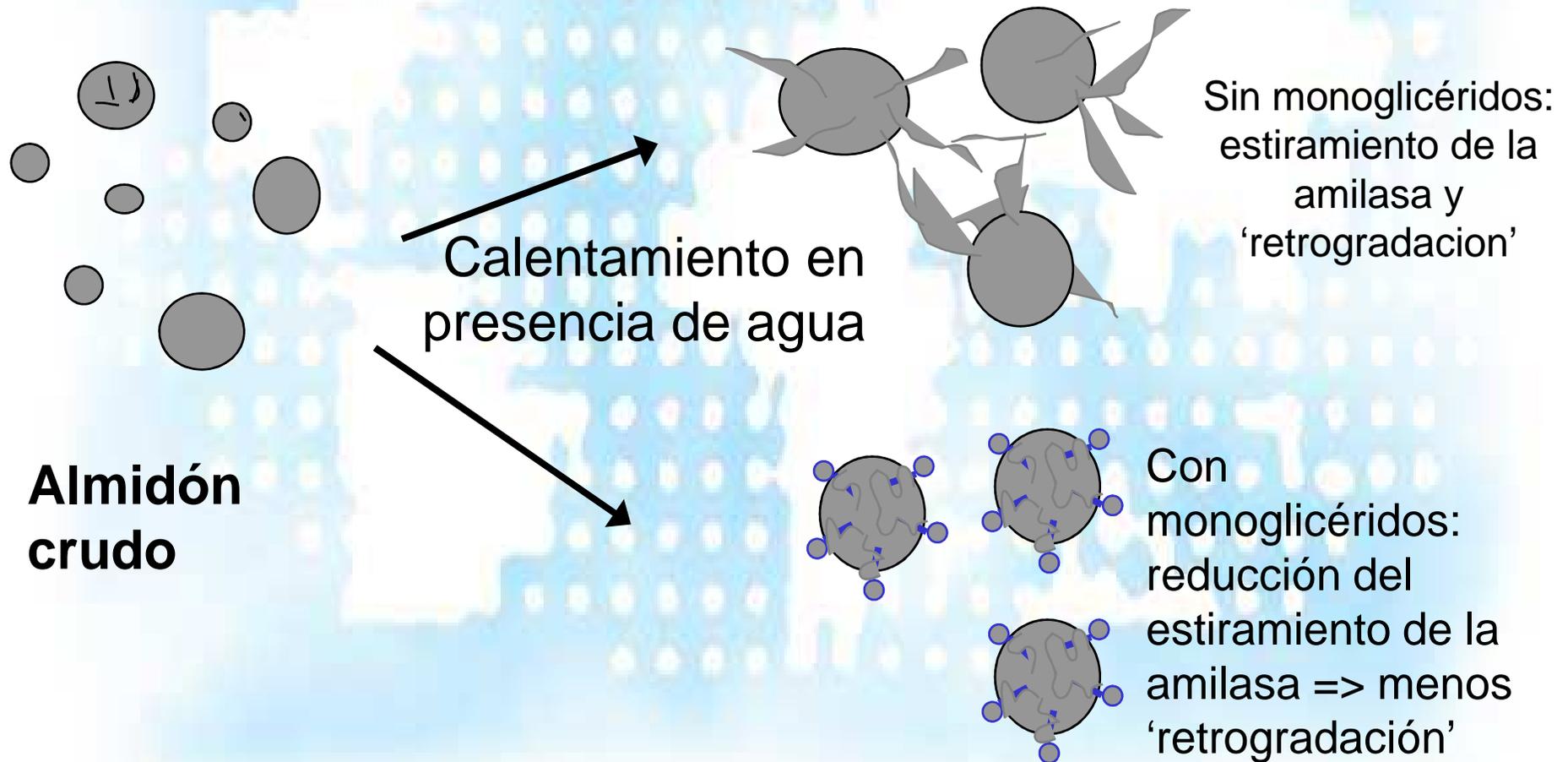
- Substrato de lipasa =
 - triglicéridos presentes por naturaleza en la harina (1-1,5%) → "monoglicéridos"
 - Polar-lípidos también presentes en la harina → "molécula con una parte de polarización mas fuerte como el Datem o SSL"



Cualidades: 'Acomplejamiento de Amilasa'

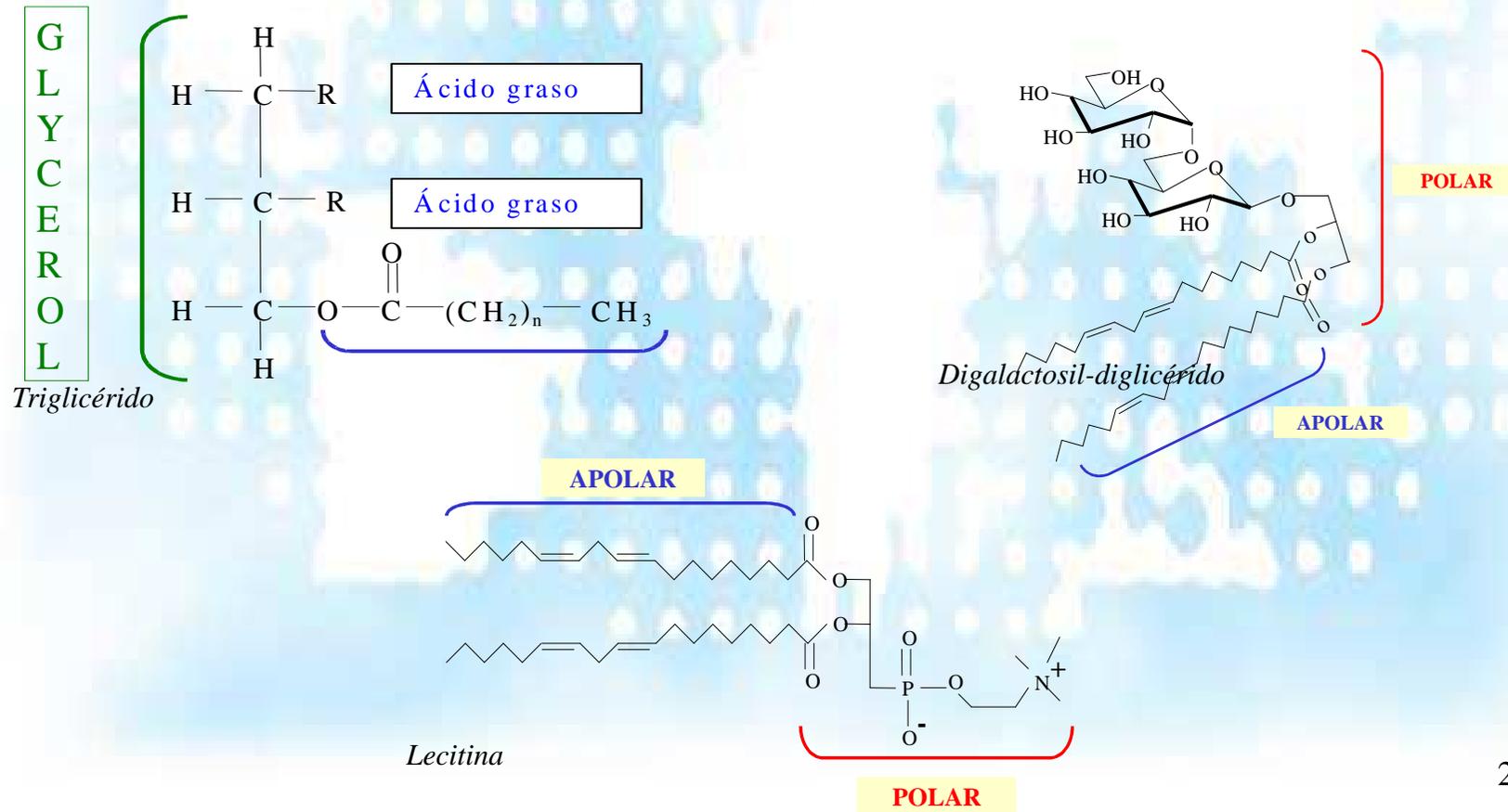


Impacto de la gelatinización del almidón

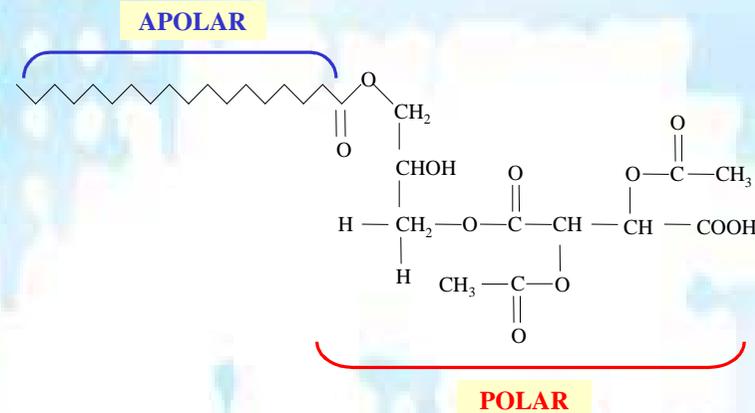


Funcionalidad de la Phospho-lipasa

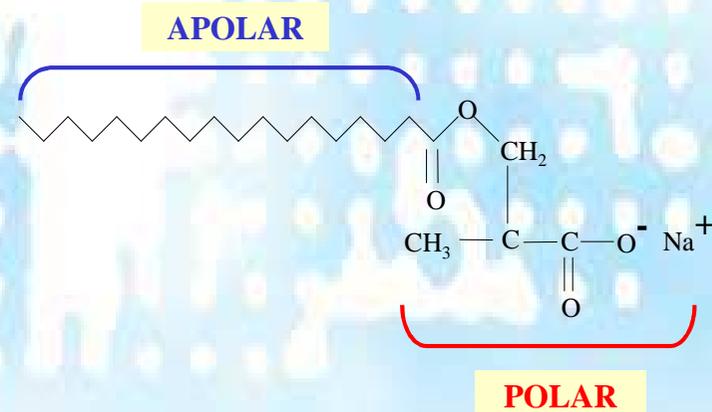
- Substrato de lipasas = Grasa naturalmente presente en la harina (2-3%)



- Phospho-Lipasa transforma la Lecitina y el DiGalactosil-Diglycerido en Lyso-Lecitina y DiGalactosilMonoglycerido
- Estos productos tienen un fuerte efecto de emulsificación idéntico al Datem o SSL



DATEM

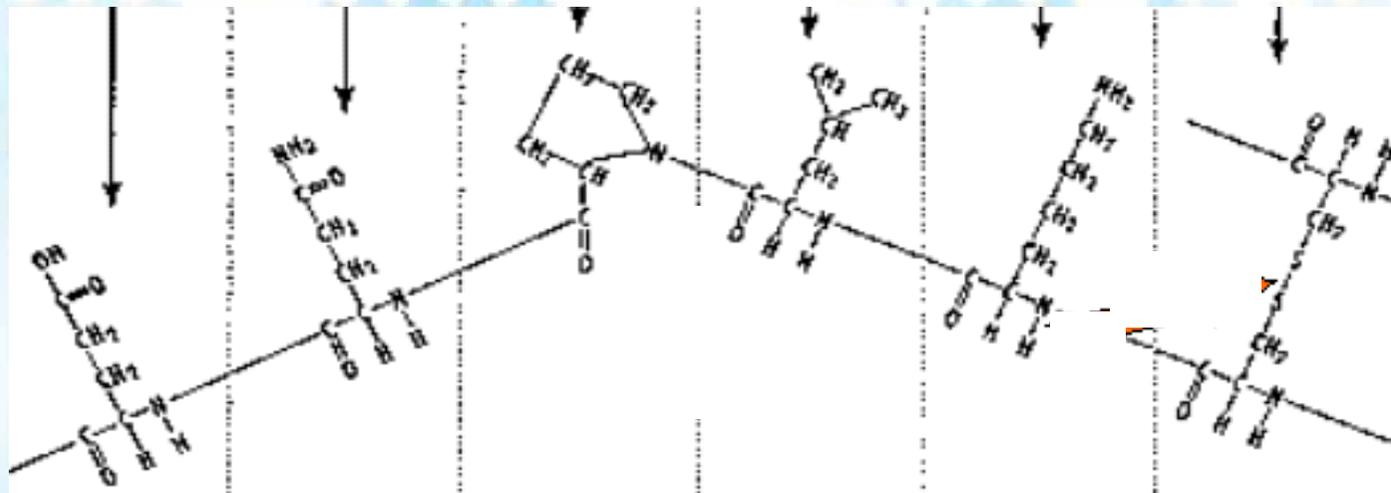


SSL

5. Transglutaminasa

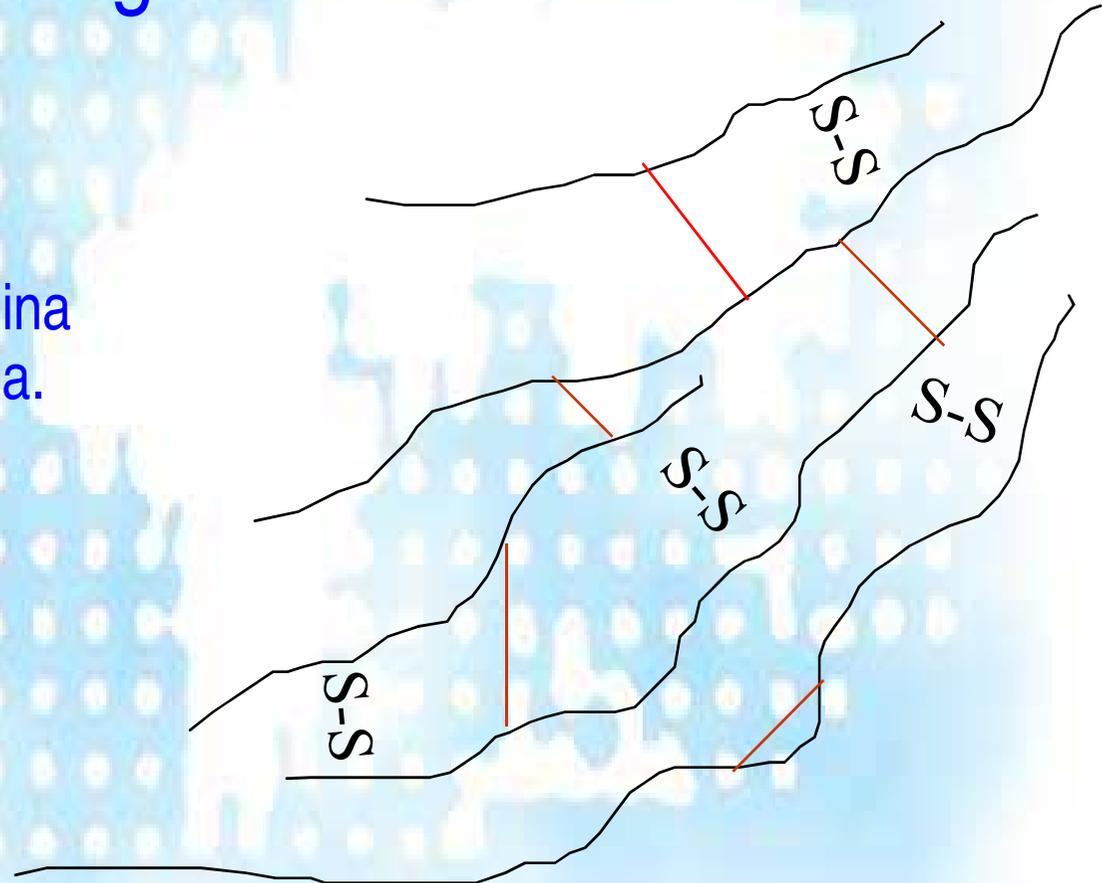
- Proteína = larga cadena de aminoácidos

Ácido glutámico	glutamina	prolina	Leucina	Lysine	Cysteina
-----------------	------------------	---------	---------	---------------	----------



Funcionalidad de la Transglutaminasa

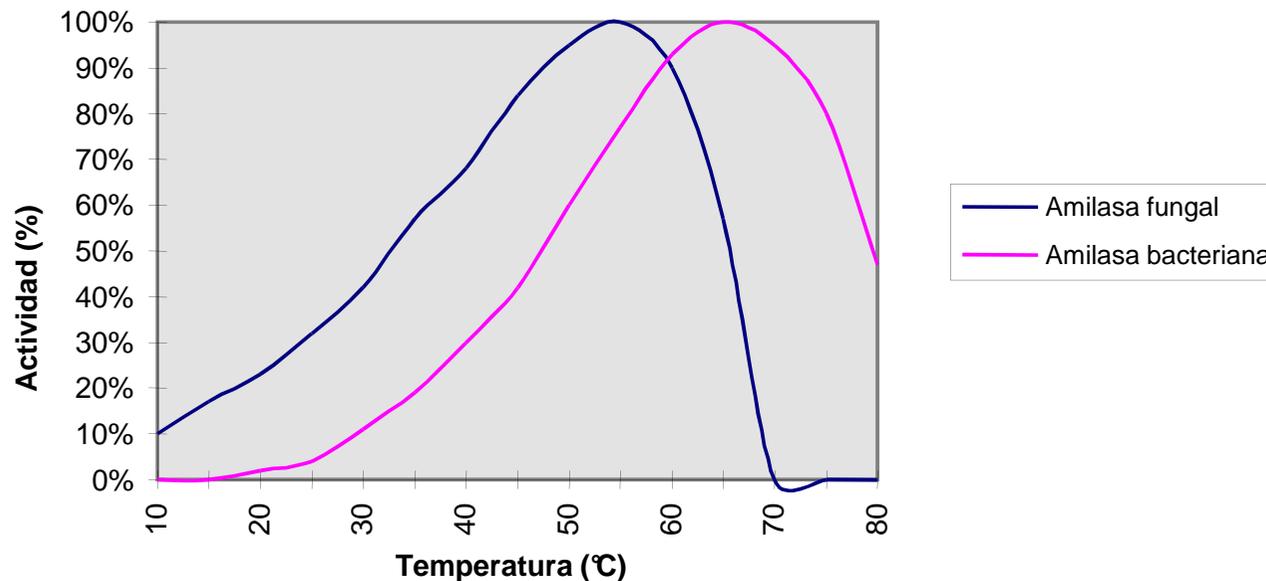
- Mecanismo de la **transglutaminasa**
 - Interacción de la glutamina con los residuos de lisina.
 - Inter- y intra- conexión molecular.



6. Funcionalidad de la amilasa bacteriana

- Comparación de la amilasa fungal y bacteriana

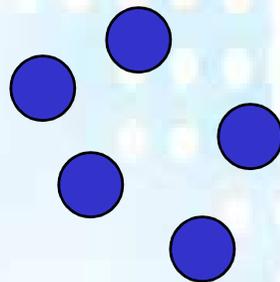
Amilasa fungal y bacteriana: Actividad en relación a temperatura



Funcionalidad de la amilasa bacteriana

- Substrato de la amilasa bacteriana = almidón gelatinizado

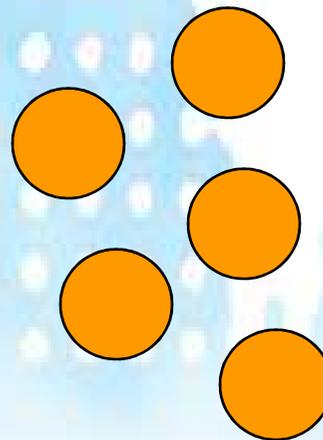
Almidón intacto



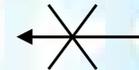
< 75 °C



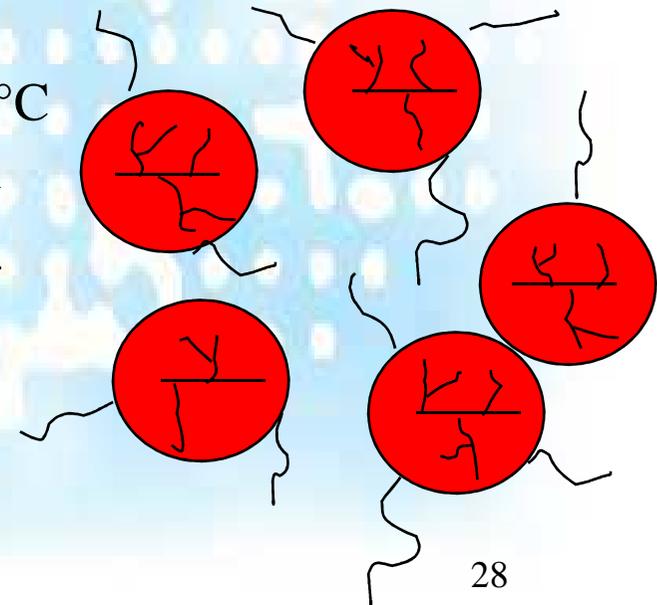
Almidón hinchado



75 - 95 °C

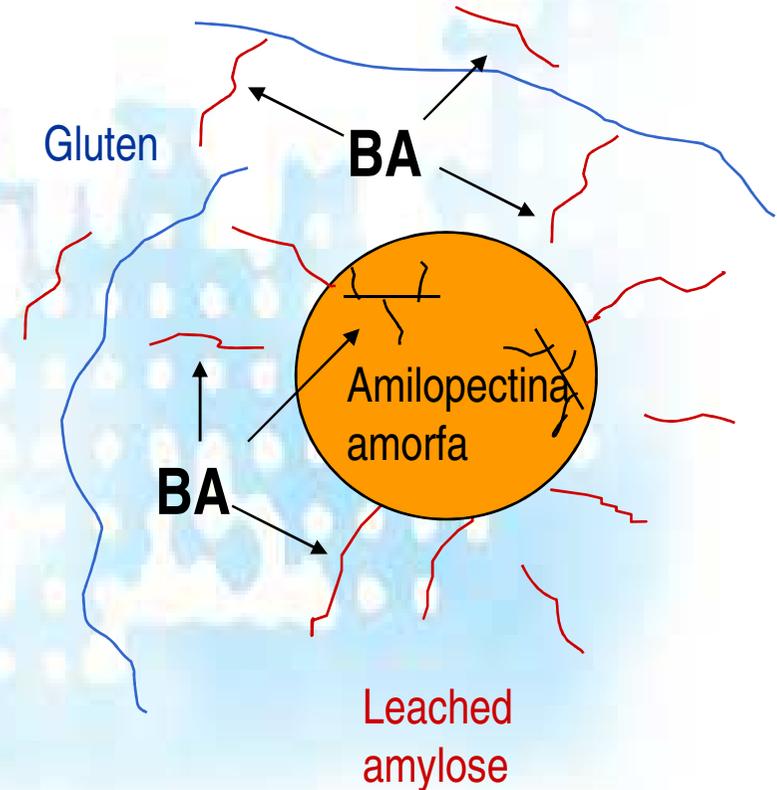


Almidón gelatinizado



Funcionalidad de la amilasa bacteriana

- Mecanismo de la amilasa bacteriana
 - Corta las cadenas de amilasa y amilopectina
 - Reduce la retrogradación de la amilasa y amilopectina
 - Reduce la sinéresis del almidón con el gluten
 - Reduce el envejecimiento del pan

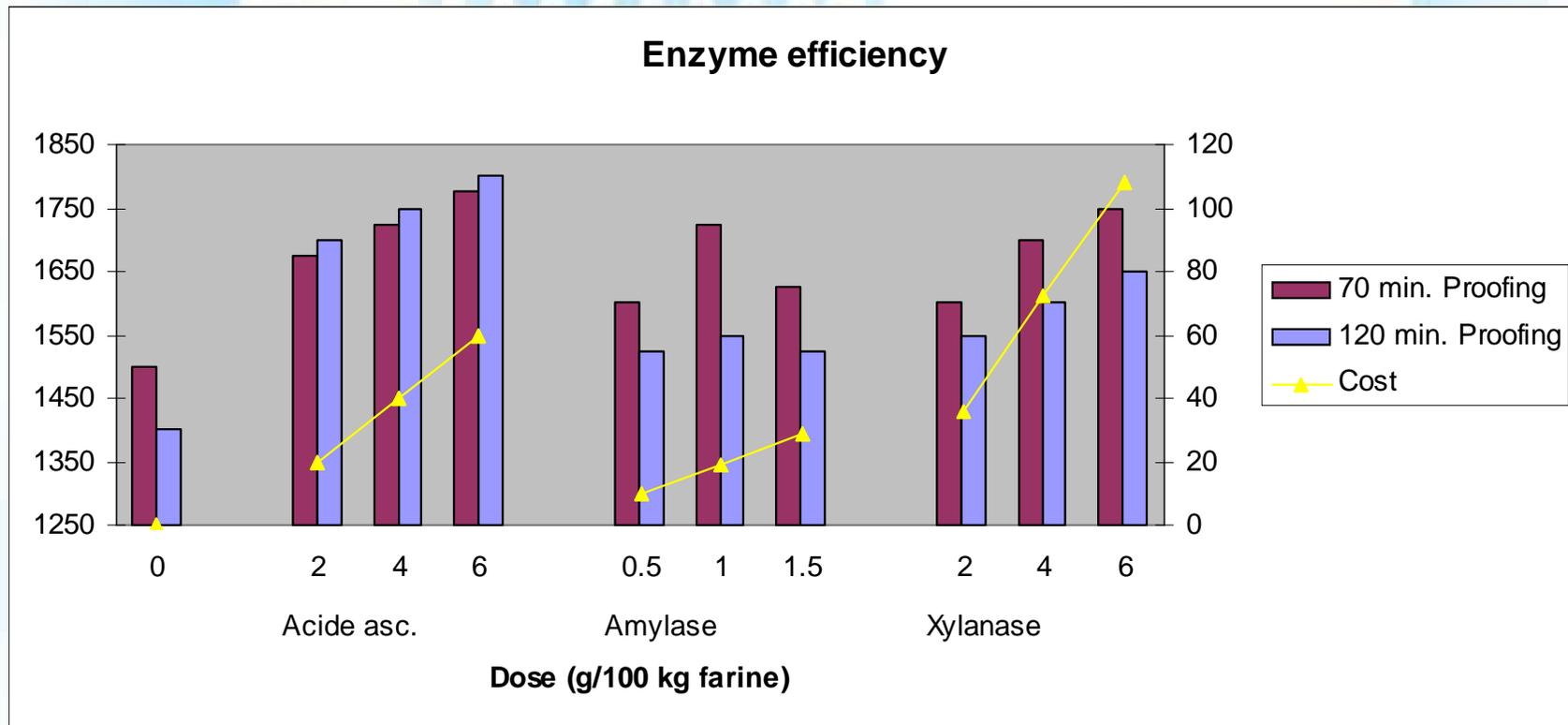




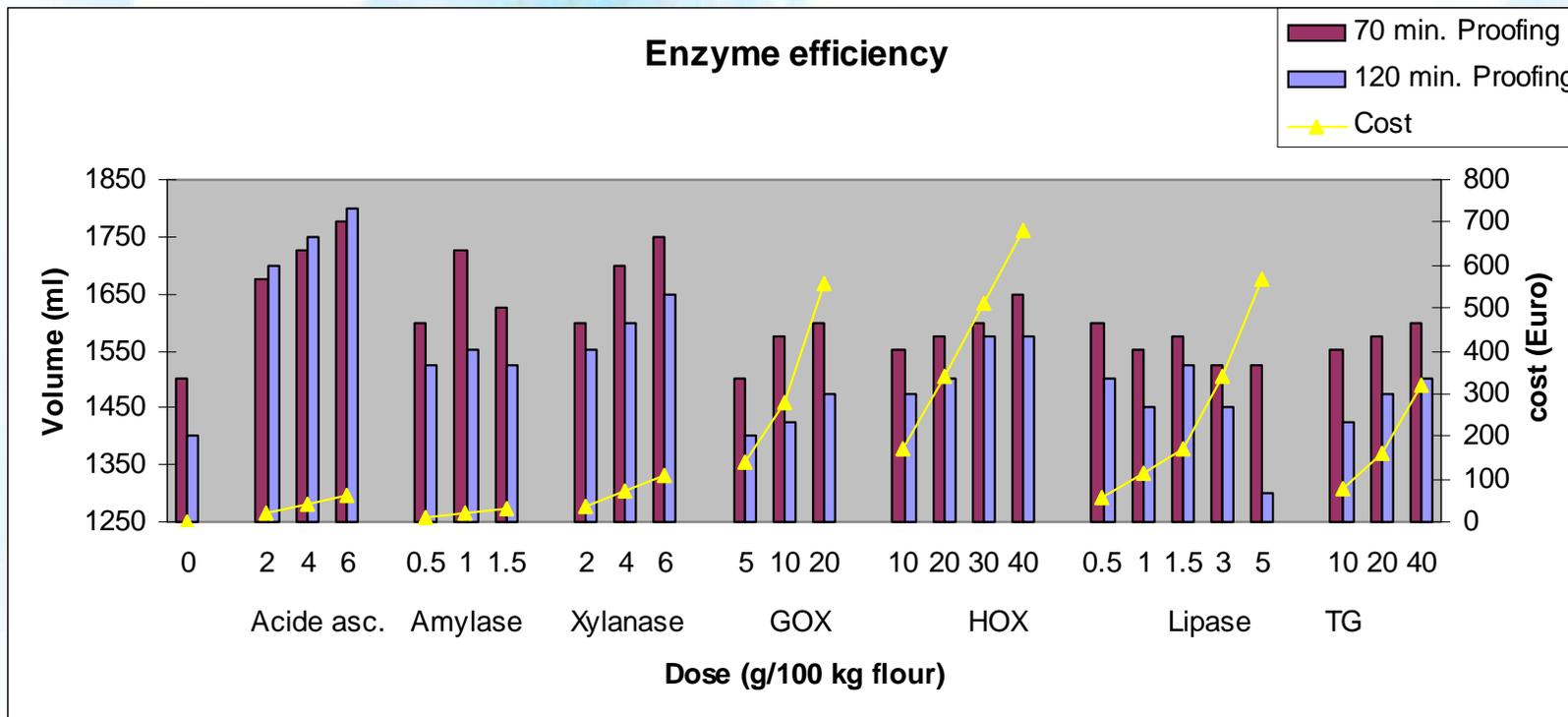
PARTE 2

Practica

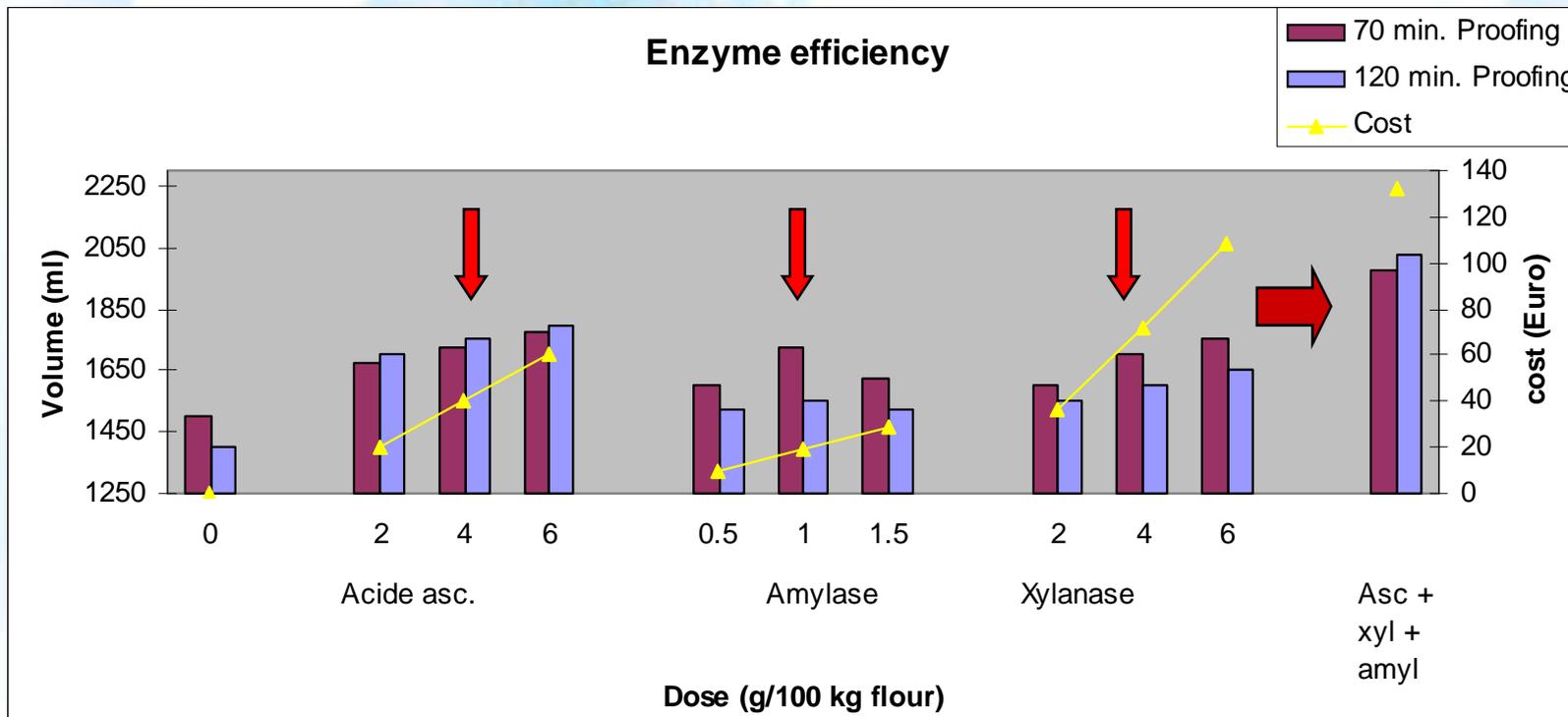
Corrección de la harina estándar: ascórbico, amilasa, xilanasa



Otras enzimas

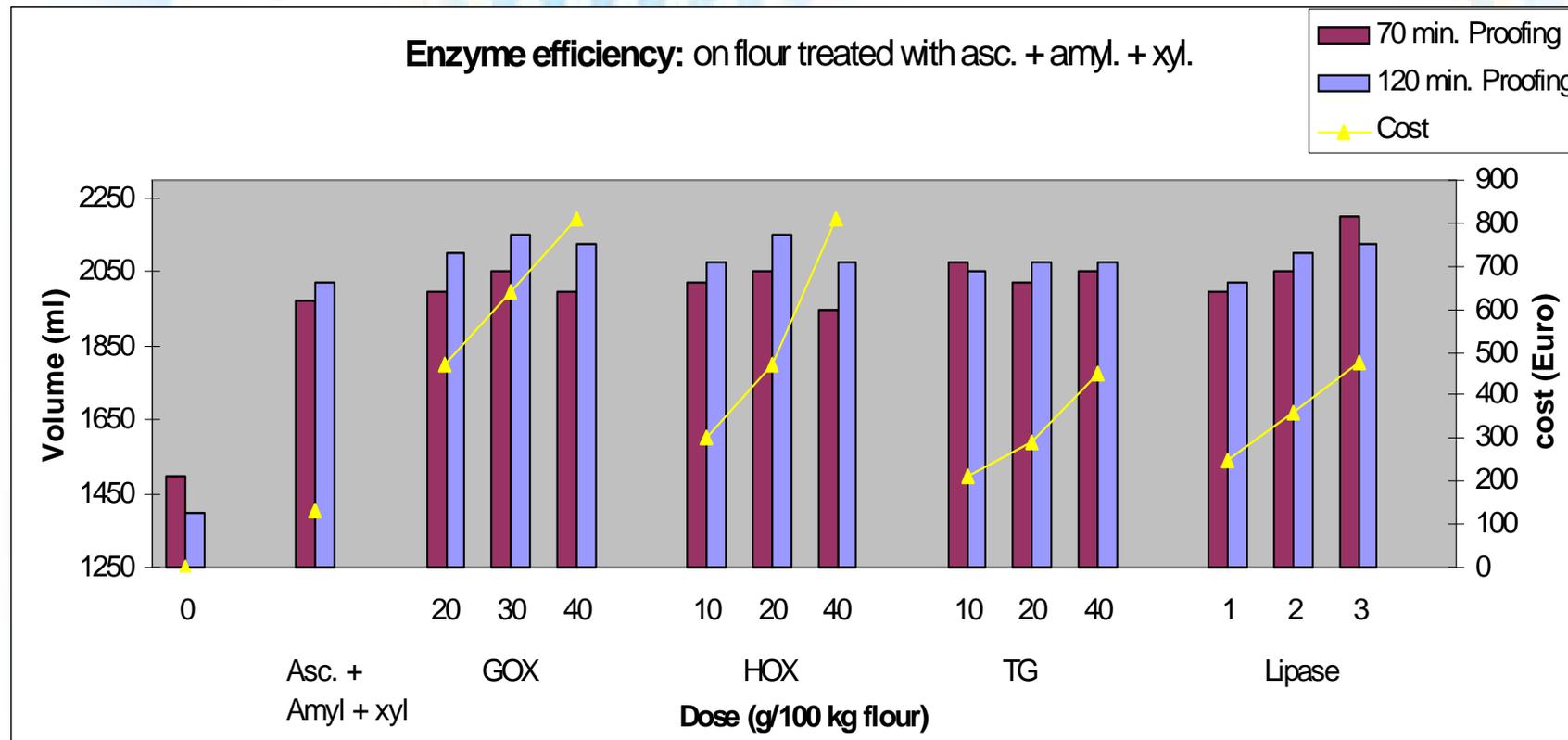


Optimización del ingrediente estándar utilizado en la harina





Efecto adicional de la enzima sobre esta mezcla optimizada del ingrediente estandar utilizado en la harina.



Conclusiones

- La corrección más eficiente es la mezcla de Ácido ascórbico, Alfa amilasa y Xilanasa.
- La Oxidasa es costosa pero puede ser útil cuando la tolerancia adicional es necesaria.
- La Phospho-Lipasa es útil en proceso de larga fermentación pero depende fuertemente de la composición de la harina.
- La Transglutaminasa como tal o enzima de la corrección estándar no mejora perceptiblemente la harina.

Resumen de la funcionalidad de las enzimas

	Pan		Masa	
	Volumen	Blandura	Absorción	Tolerancia
Xilanasas bacteriana	+++	+	+	+++
Amilasa fungal	+++	+	(-)	(-)
Oxidasas	+		+	+++
Lipasa	++	++		++
Transglutaminasa				+
Amilasa bacteriana		+++		

Aviso de copyright

BELDEM SA., Groot Bijgaarden, 2003

Esta presentación PowerPoint puede ser utilizada, modificada y copiada a condición que se observen los siguientes términos :

1. Si utiliza esta presentación en su totalidad o en parte, sea original o modificada, deberá incluir el aviso de copyright “@ Empresa, Autor y fecha” con un tamaño de letra por lo menos de 10 puntos en cada diapositiva;
2. Deberá incluir esta diapositiva con las condiciones de copyright una vez en cada documento (por cual se refiere a un fichero electrónico o una reproducción derivada de ese fichero);
3. Si modifica la presentación, deberá indicarlo claramente;
4. No podrá distribuir la presentación electrónicamente a través de una red (por ejemplo, bandeja HTTP o FTP) sin permiso explícito del autor.

"Usar y distribuir la presentación" significa hacerlo para cualquier finalidad, consistiendo (pero sin limitación) en visionarla o presentarla a una audiencia en una conferencia.

Si utiliza esta presentación, el autor apreciara que lo avisen. También deberá ser informado de cualquier error o omisión que se descubra en la presentación.