

¿Cómo aprovechar al máximo los componentes de la leche?

Optimización de costos de Producción



Msc. Francia Madrid Gonzalez
Directora de Desarrollo
Grupo ASEAL

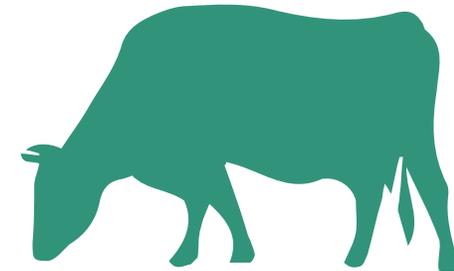


- 1 Innovando en tiempos de Crisis
- 2 Ventajas del Uso de Enzimas en la Industrialización de la leche
- 3 Lacteos Fermentados: Potenciación de Textura
- 4 Quesos: Recuperación de proteínas y grasa
- 5 Conclusiones

Innovando en tiempos de Crisis



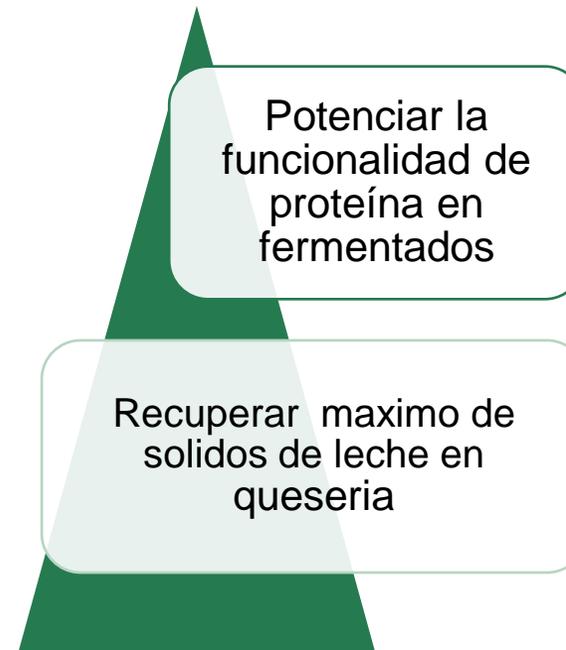
Como aprovechar al maximo el potencial de los componentes que ya están en la leche?



Innovando en tiempos de Crisis

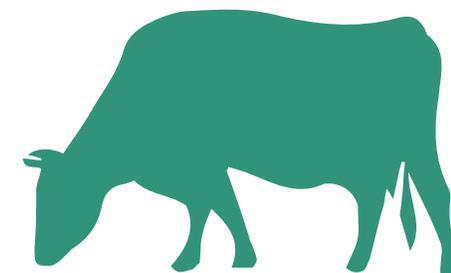


Como aprovechar al maximo el potencial de los componentes que ya están en la leche?



BIOTECNOLOGIA

- Enzimas
- Transglutaminasa
 - Cuagultantes
 - Fosfolipasas



Ventajas del uso de Enzimas en la Industrialización Leche



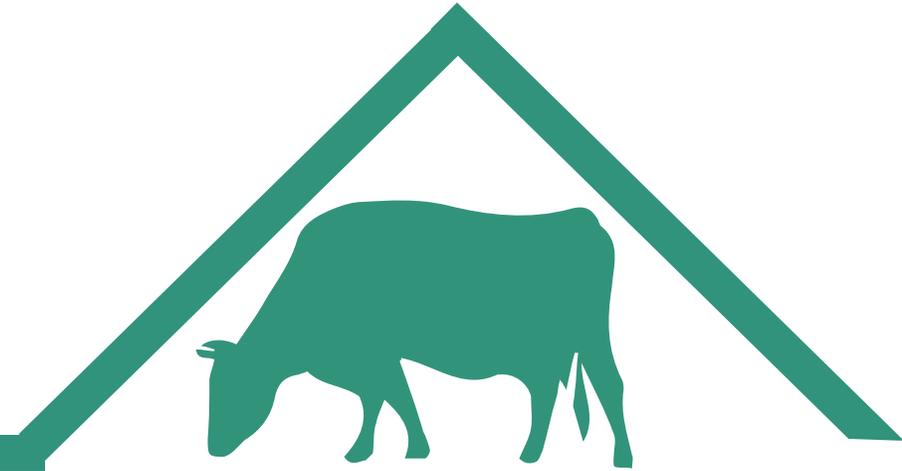
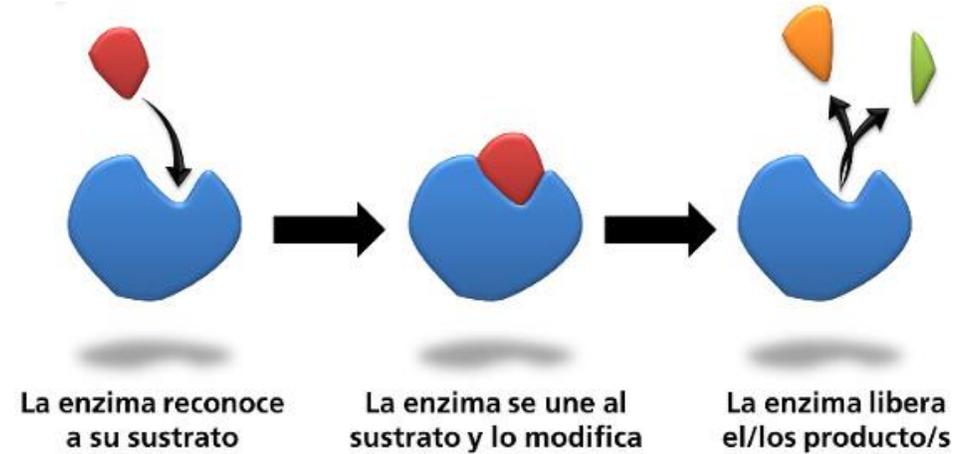
Dosis bajas de uso

Costo estable en el mercado

Mayoría son consideradas coadyuvante de proceso y no ingrediente

- Etiquetado Limpio

Facil uso en proceso de produccion



Lácteos Fermentados

**Potenciar
Funcionalidad de la
Proteína**

- Estructura del Lácteos Fermentados
- Acción Transglutaminasa
- Ejemplos de aplicación



Estructura Lacteo Fermentado

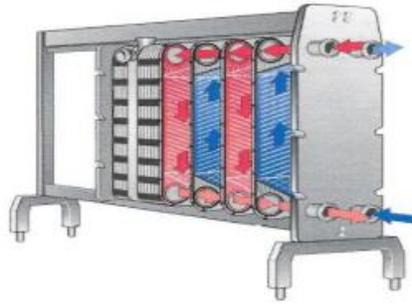
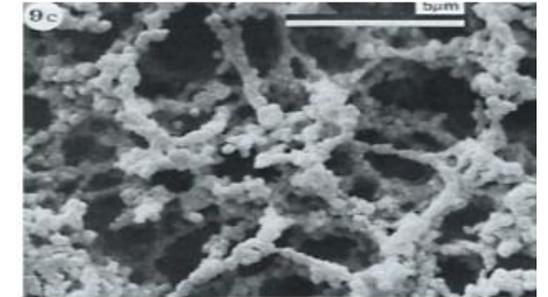
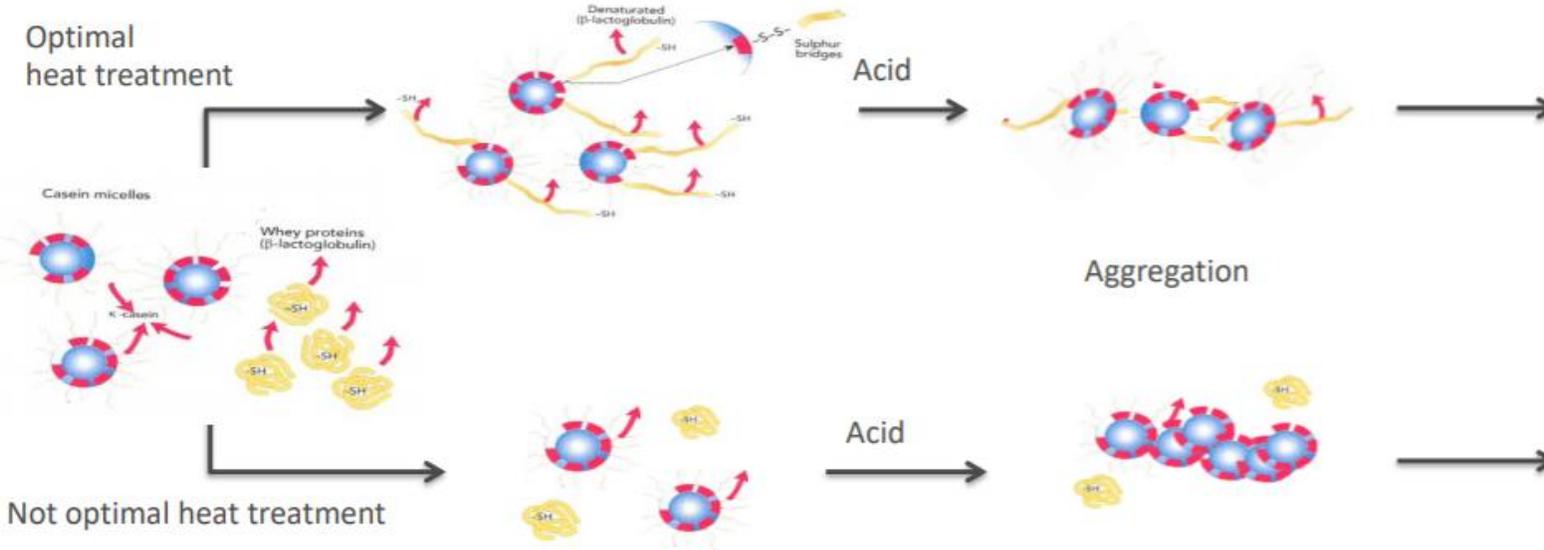


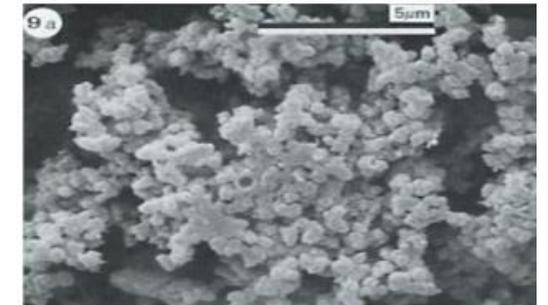
Plate heat exchanger :

- ▶ Heat treatment : 90-95° C for 2-5 minutes
 - ▼ Bacteriological safety
 - ▼ Whey proteins fixed on casein micelle

Optimal heat treatment



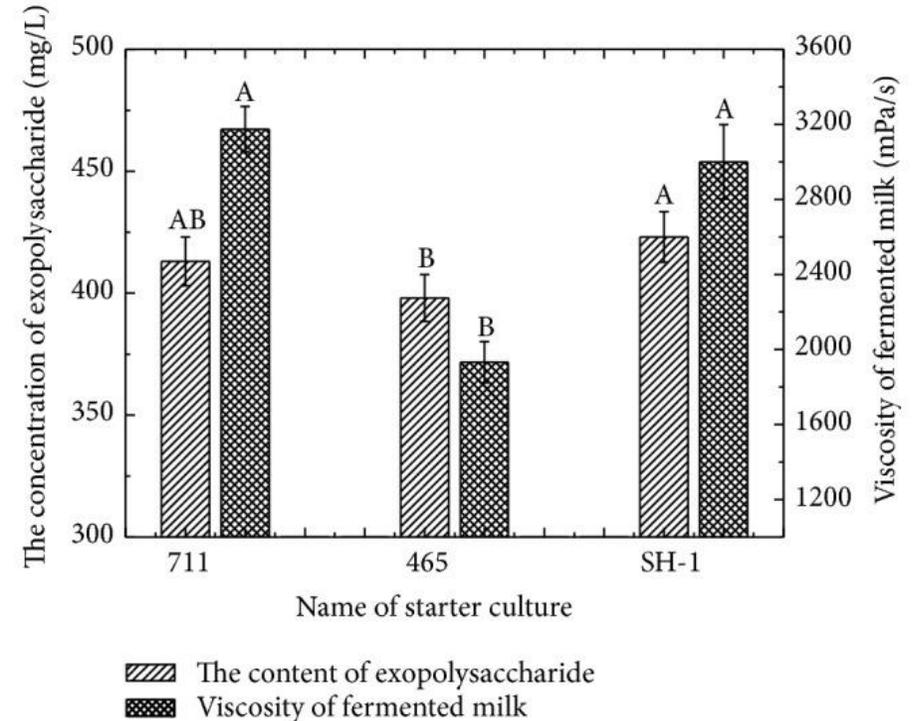
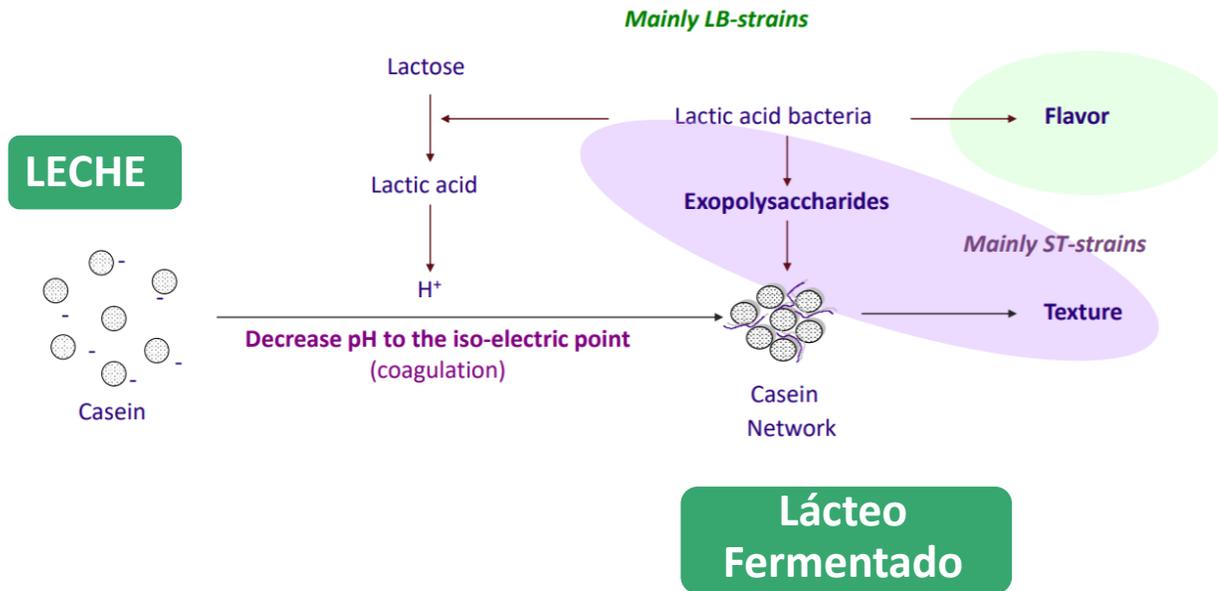
Gel formation



Source: Kessler/Tetra Pak
Photos: Courtesy of Dr. Milos Kaleb



Estructura Lacteo Fermentado



BioMed Research International Volume 2016, Article ID 7945675,
<http://dx.doi.org/10.1155/2016/7945675>





Transglutaminasa

¿Qué es la TRANSGLUTAMINASA ?

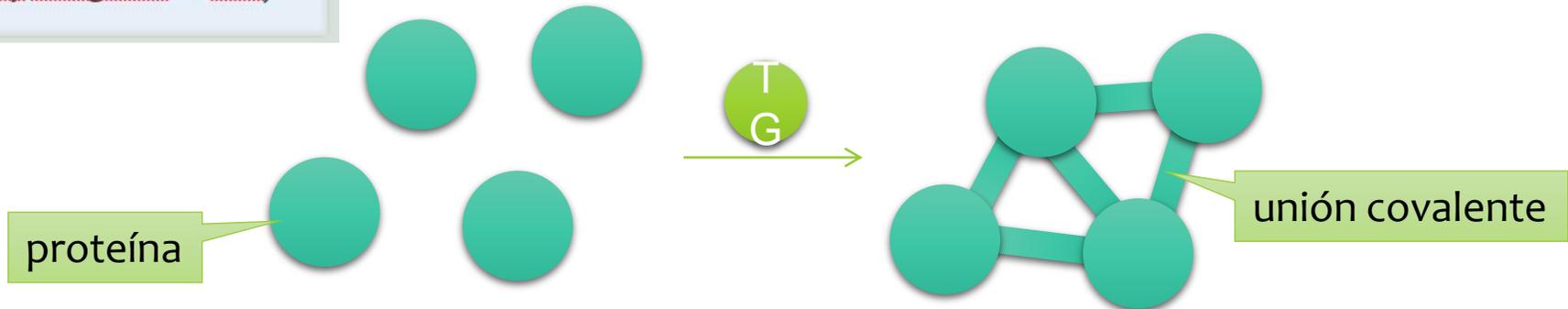


Foto *Streptomyces mobaranesis*

✓ Microorganismo No GMO
(Genetically Modified Organism)

✓ Microorganismo GRAS
(Generally Recognized As Safe)

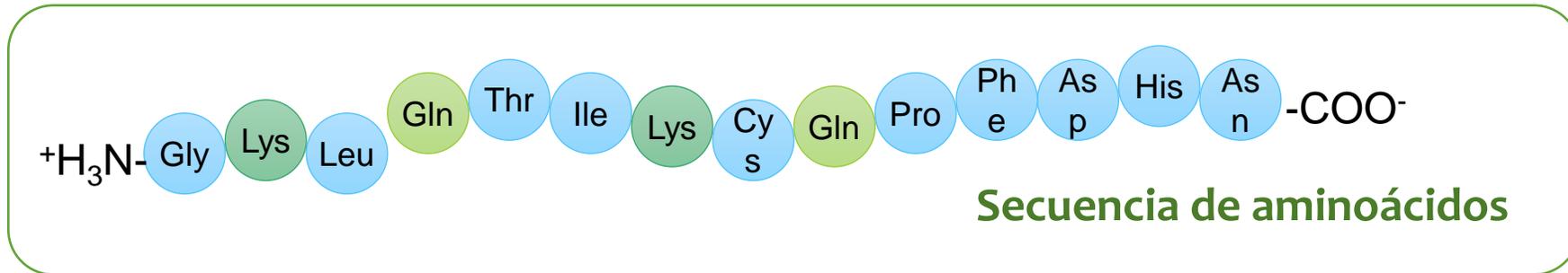
La TGasa es una **enzima** que une las proteínas de los alimentos mediante **enlaces covalentes**. Las enzimas son **proteínas** que catalizan reacciones bioquímicas.



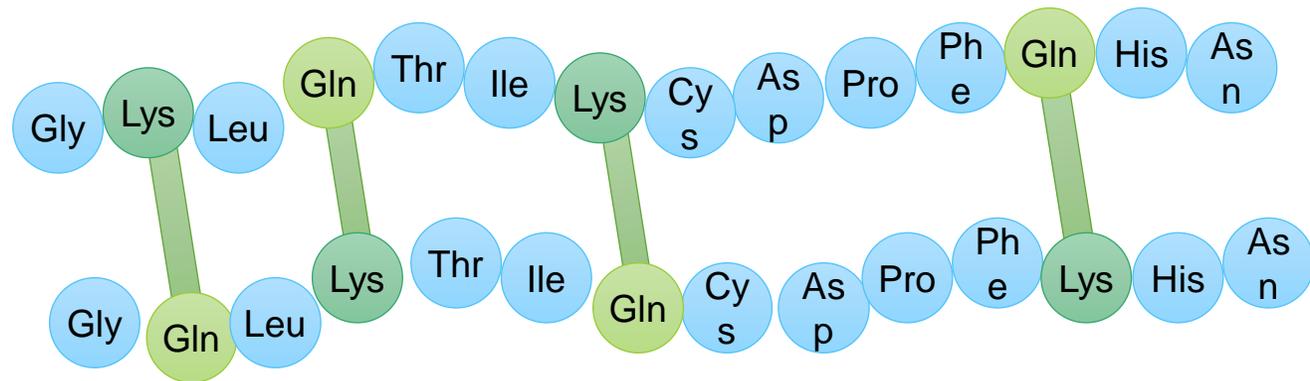
TRANSGLUTAMINASA

Reacción de la TGasa

- Estructura primaria de una proteína:

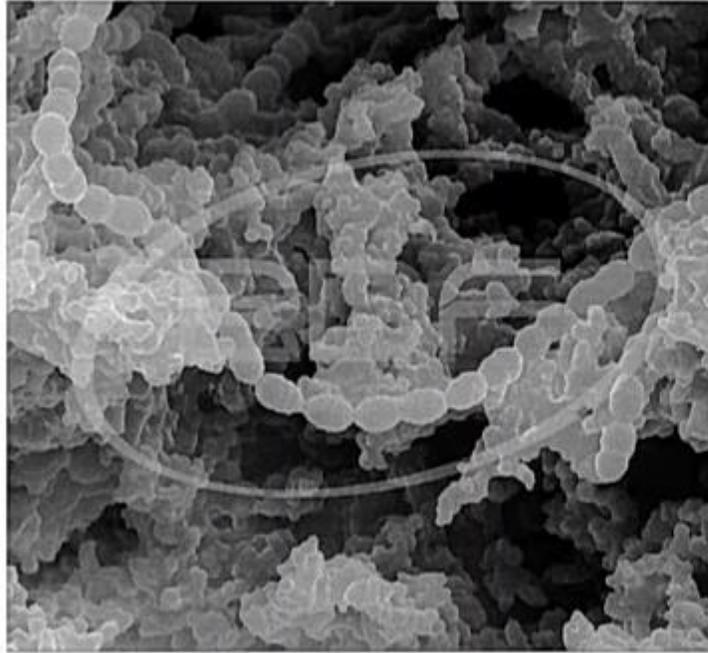


- Reacción TRANSGLUTAMINASA:

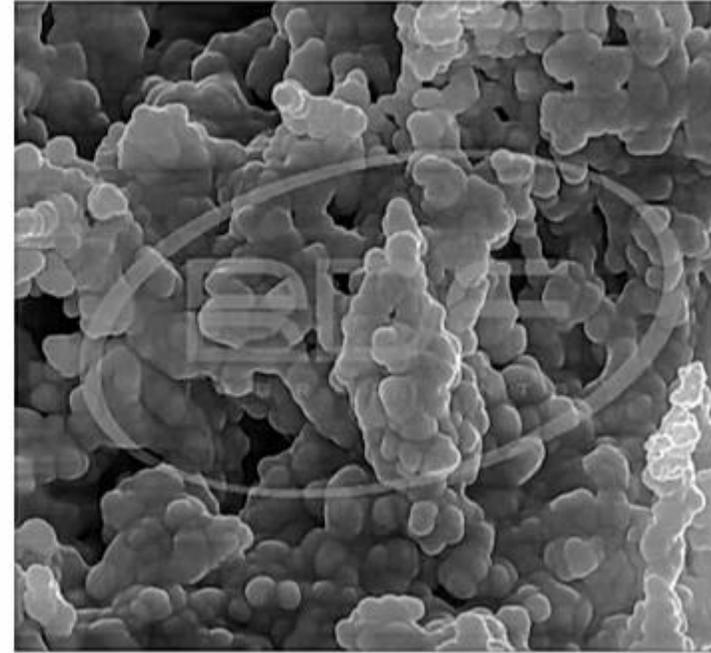


Unión covalente entre Glutamina y Lisina

TRANSGLUTAMINASA



**Micrografía de estructura de
Yogurt**

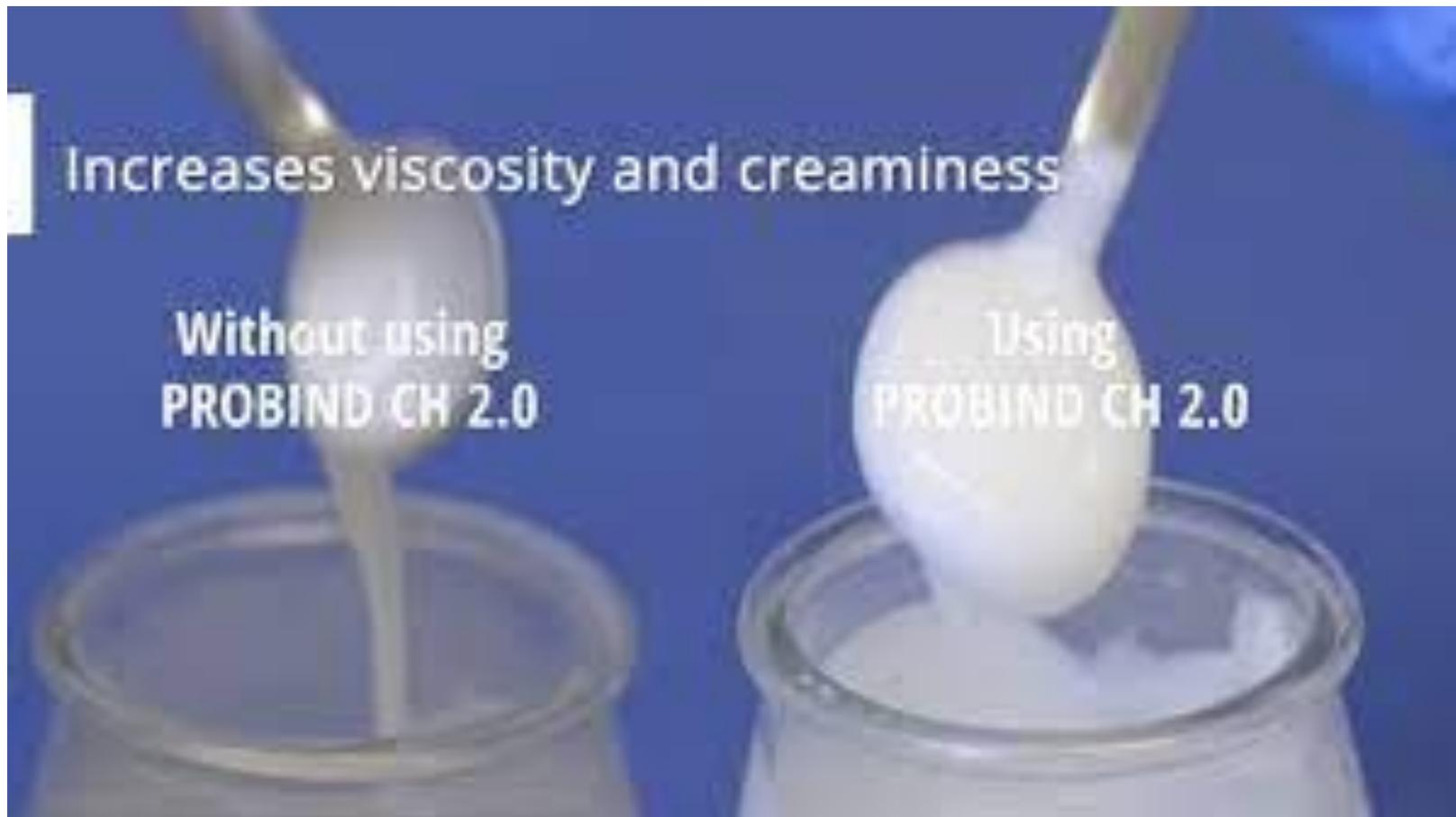


**Micrografía de estructura de
Yogurt con Transglutaminasa**

Increases viscosity and creaminess

Without using
PROBIND CH 2.0

Using
PROBIND CH 2.0

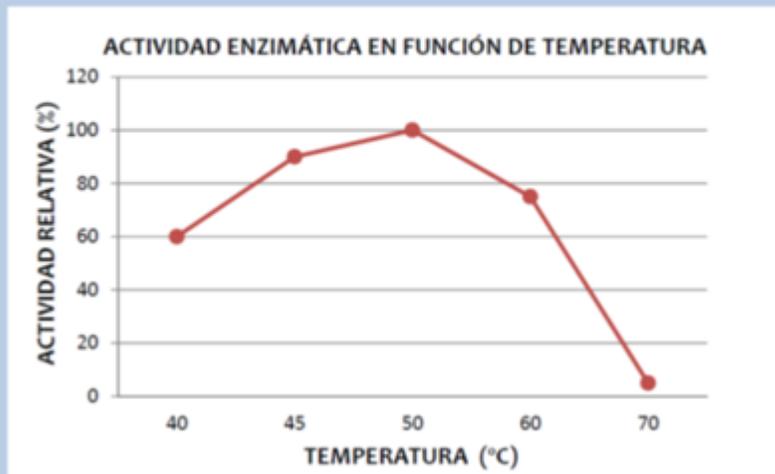


TRANSGLUTAMINASA

PROPIEDADES QUE AFECTAN SU ACTIVIDAD

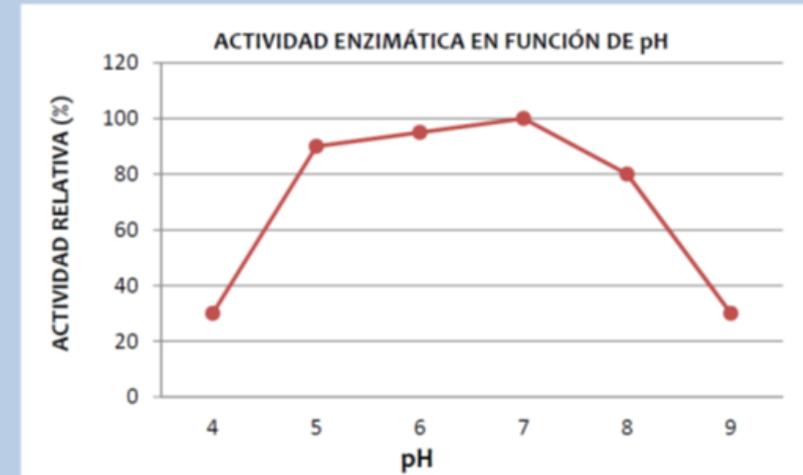
Dependencia de la temperatura

- ✓ La Transglutaminasa se activa a $> +2$ °C
- ✓ La Temperatura óptima (actividad máxima) es ~ 50 °C



Dependencia del pH

- ✓ El pH óptimo (máxima actividad) es 6 - 7

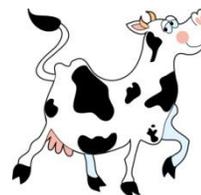


TRANSGLUTAMINASA



Versatilidad:

Puede ser usado en todo tipo de leches: vaca, cabra, oveja....



Fácil de aplicar:

Se disuelve muy fácilmente y puede ser añadido en distintas etapas del proceso de producción.

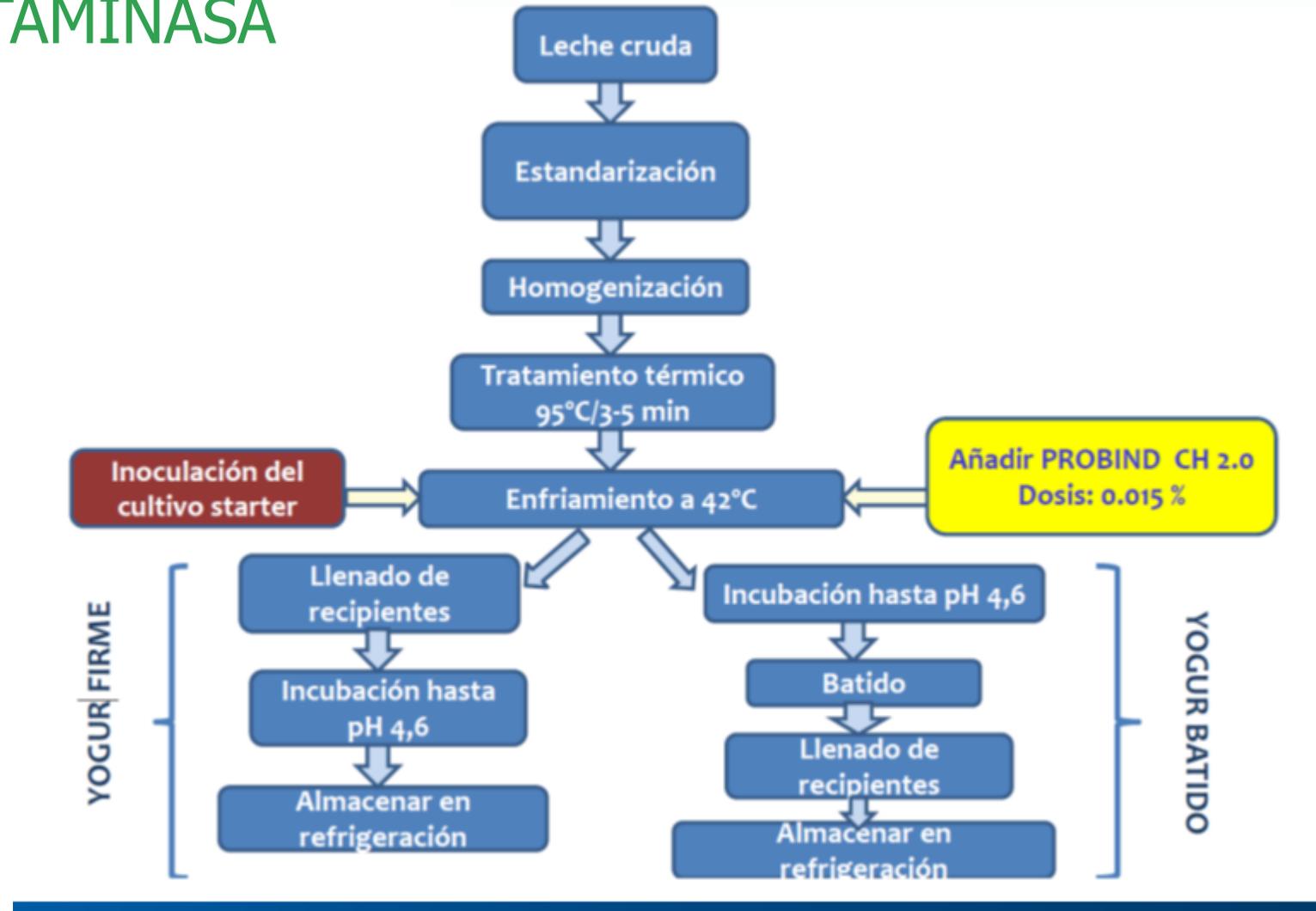


Reduce costes:

El precio de la transglutaminasa es estable y no está sujeto a fluctuaciones del mercado. Ayuda a estandarizar la calidad y coste en los productos dónde se aplica.



TRANSGLUTAMINASA



TRANSGLUTAMINASA

Ingredientes	Control	Test
% LECHE	97.00	98.00
% SMP	3	2
PROBIND CH 2.0 (g)	0	0.35

VALORES NUTRICIONALES:

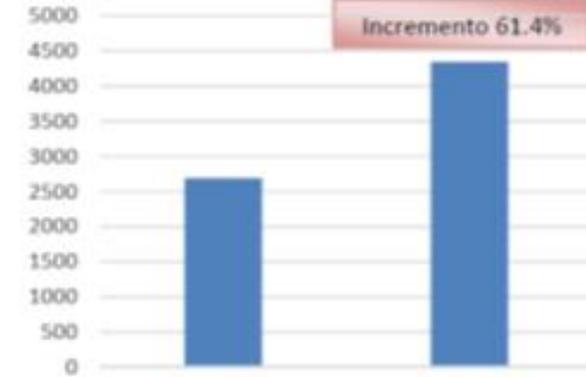
Valores nutricionales	Control	Test
% GRASA TOTAL	1.60	1.60
% PROTEÍNA TOTAL	4.12	3.82

1.01 U/g de proteína

CONDICIONES DEL PROCESO PRINCIPAL:

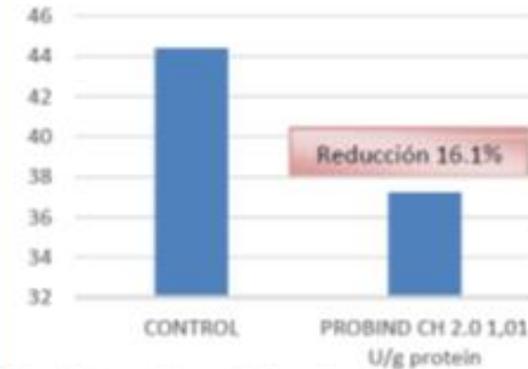
PASTEURIZACIÓN	90°C / 5 minutos
TEMPERATURA DE INCUBACIÓN	43°C
CULTIVO ESTÁRTER	Viscosidad alta
ADICIÓN DE ENZIMA	Junto al cultivo starter
PARAR A pH	4.55

RESULTADOS VISCOSIDAD:



Viscosímetro: Control Probind CH 2.0 1,01 U/g protein
Spindle 4 a 60rpm.

RESULTADOS SINÉRESIS:



Condiciones de centrifugado:
3500 rpm / 20 min / 10°C.

TRANSGLUTAMINASA

RESULTADOS DE DOOGH DESPUÉS DE UN MES

Ingredientes	Control	Test
% LECHE	50	50
% AGUA	50	50
PROBIND CH 2.0 (g)	0	0.15

VALORES NUTRICIONALES:

Valores nutricionales	Control	Test
% GRASA TOTAL	0.8	0.8
% PROTEÍNA TOTAL	1.6	1.6

CONDICIONES DEL PROCESO PRINCIPAL:

PASTEURIZACIÓN	90°C / 5 minutos
TEMPERATURA DE INCUBACIÓN	43°C
CULTIVO ESTÁRTER	Viscosidad baja
ADICIÓN DE ENZIMA	Con el cultivo estándar
PARAR A pH	3.9

TEST DE LABORATORIO: Resultados obtenidos bajo condiciones de laboratorio en las instalaciones de BDF

1 U/g de
proteína



Quesos

**Mejora
Rendimiento por
Recuperación
Proteína y Grasa**



1. Factores que afectan rendimiento
2. Proceso de elaboración de Queso
3. Cuagulantes de Alta Especificidad 3a Generación
4. Transglutaminasa
5. Fosfolipasa A1

Factores que afectan al proceso – calidad - rendimiento quesero

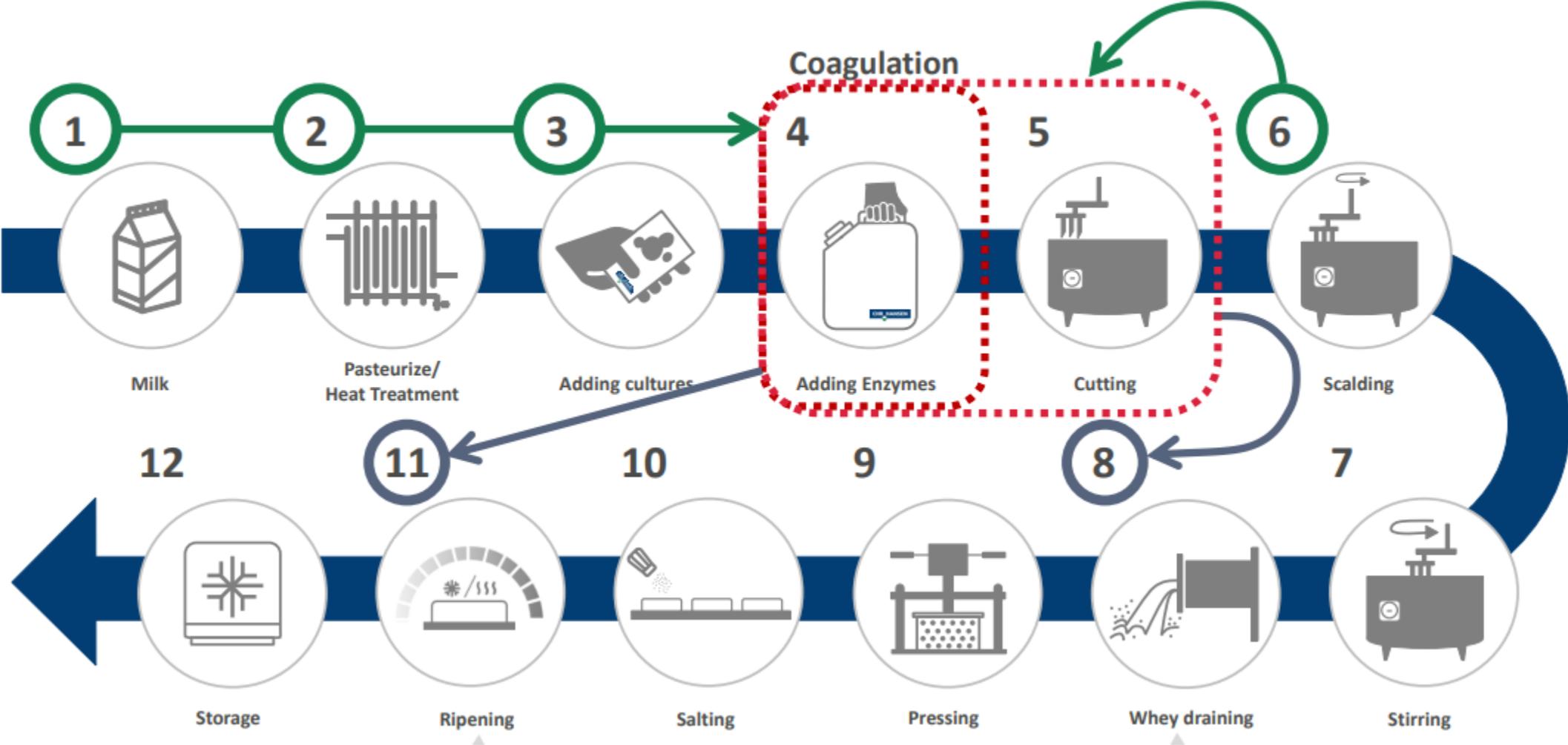


Relacionados a la materia prima

1. Composición de la leche
2. Especies y razas
3. Células somáticas (SSC) y mastitis
4. Estado de lactación y estaciones del año

La leche representa el 60% del costo del queso y mas del 70% en otros productos como el yogurt

Proceso de Elaboración Quesos





Casein Micelles

Fat Globules

La leche se compone de glóbulos grasos, micelas de caseína y otros componentes como lactosa, proteínas de suero y minerales.

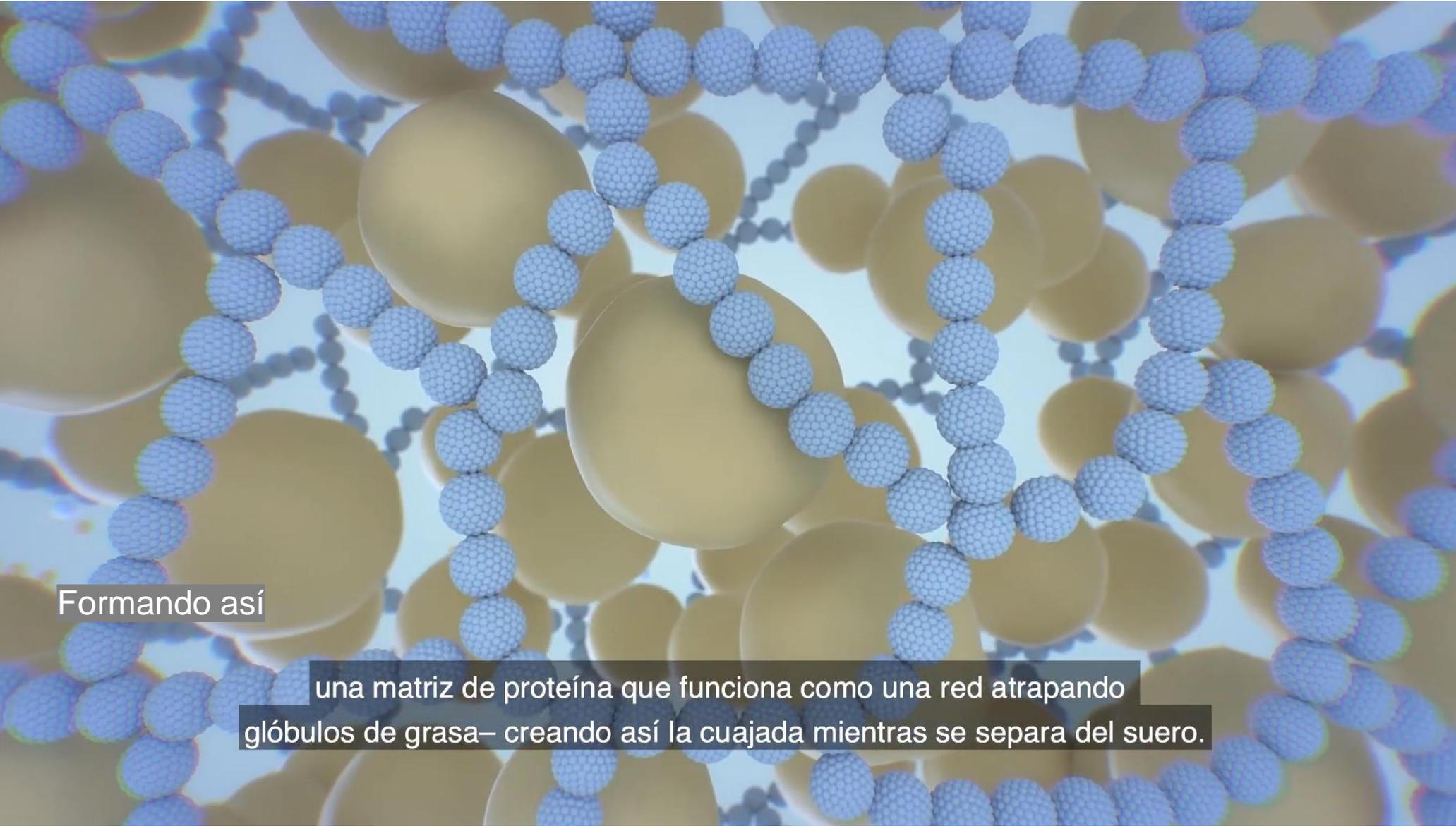
La leche representa el 60% de los costos en la producción del queso

A 3D illustration showing a purple oval labeled 'CHY-MAX® Supreme' and a blue textured surface labeled 'Kappa casein'. The background is light blue with various colored spheres (yellow, blue, purple) floating around. The purple oval is positioned between the blue textured surface and the floating spheres.

CHY-MAX® Supreme

Kappa casein

Cuando añadimos un coagulante a la leche, éste interactúa con las micelas de caseína y corta la kappa caseína,

A 3D visualization showing a network of blue, textured spheres (representing protein) interconnected to form a mesh. Yellow, smooth spheres (representing fat globules) are scattered throughout and partially enclosed by the protein network. The background is a light blue gradient.

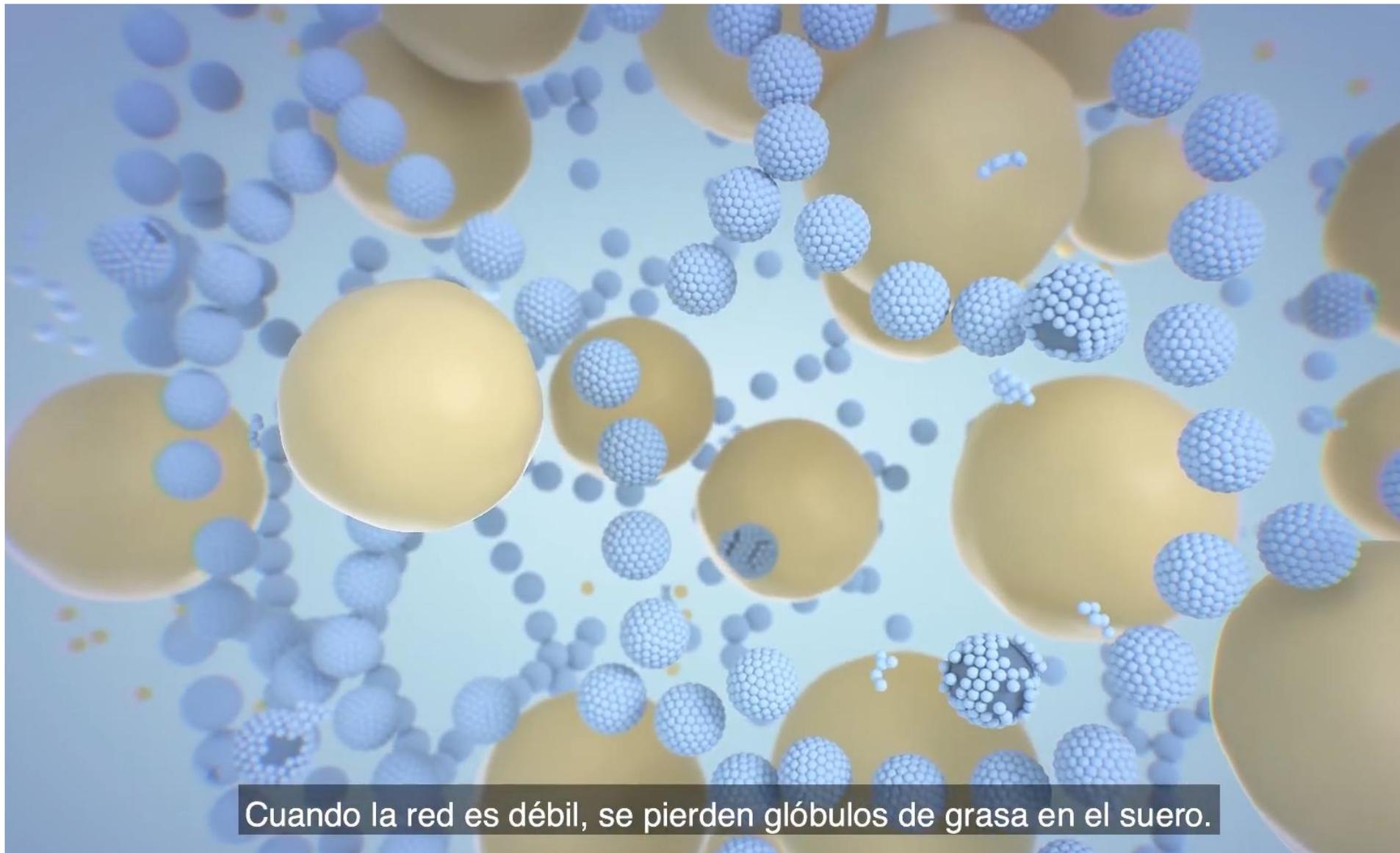
Formando así

una matriz de proteína que funciona como una red atrapando glóbulos de grasa— creando así la cuajada mientras se separa del suero.



Other coagulants

Muchos coagulantes no son muy precisos y terminan por cortar otras partes de la micela, debilitando la red y deteriorando las valiosas proteínas.



Cuando la red es débil, se pierden glóbulos de grasa en el suero.

Una mayor especificidad (C/P) conduce a una mejor coagulación y a un mayor rendimiento

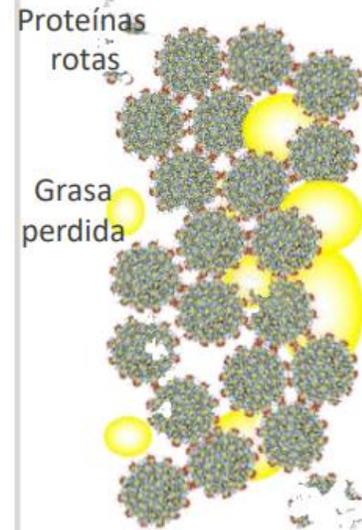


MEJORES REDES, MAYOR RENDIMIENTO

¿Por qué es importante la especificidad?

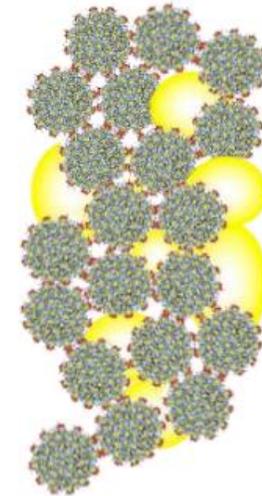
- › Cuanto más preciso sea el corte, mejores serán las redes de caseína, conservando las proteínas en el queso sin que ello afecte a la calidad del suero
- › CHY-MAX® Supreme forma una red superior que captura la grasa y retiene las proteínas intactas, produciendo un rendimiento significativamente más alto

REFERENCIA COAGULANTES



La red de caseína es más débil debido a la ruptura involuntaria, liberando grasa y trozos de proteínas rotas hacia el suero

CHY-MAX® SUPREME



La red de caseína es fuerte y captura niveles óptimos de grasa con una mínima descomposición de las proteínas



K

α

β

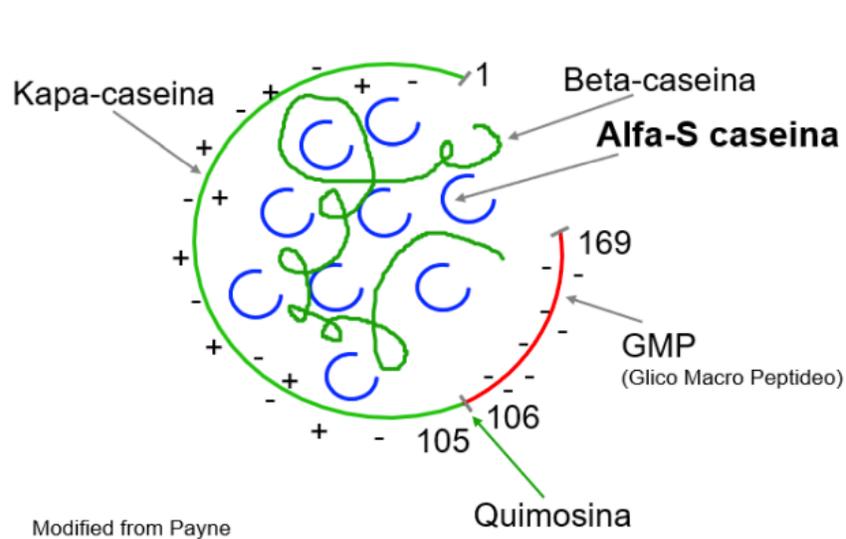
Tipo Coagulante	Microbiano	Quimosina 1° Generación	Quimosina 2° Generación	Quimosina 3° Generación
Eficiencia de coagulación	+	++	+++	++++
Rendimiento (Cantidad de queso obtenido por tina)	+	++	+++	++++
Actividad proteolítica residual	++++	++	+	-
Ablandamiento del queso en la vida de anaquel	++++	++	-	-
Variación del perfil de sabor en vida de anaquel / Amargor- Off flavor	+++	++	-	-



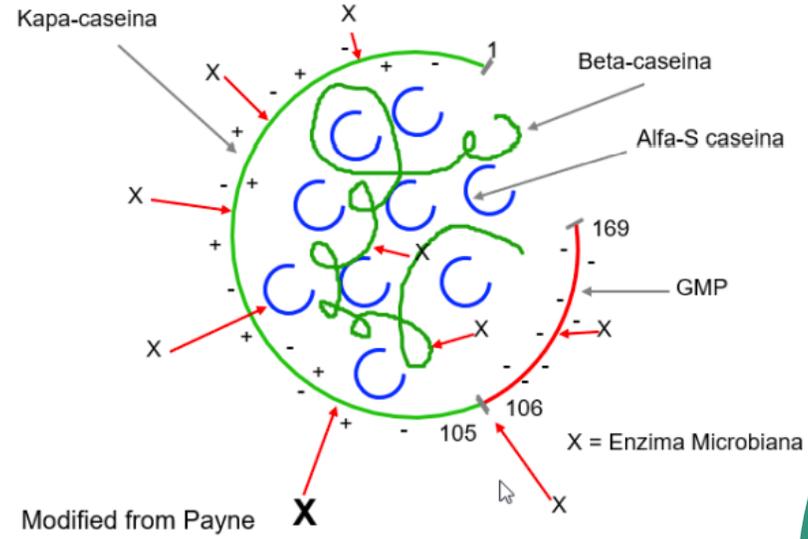
ESPECIFICIDAD (C/P)

Relación entre Fuerza Coagulante y nivel de rompimiento de la caseína por el cuajo

Efecto de la Quimosina

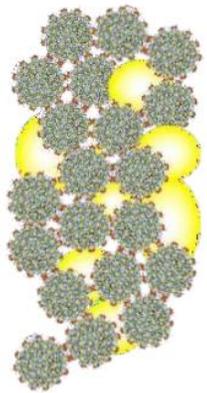


Efecto del Coagulante Microbiano

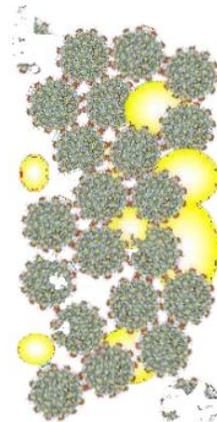


Efecto de Coagulantes de alta Especificidad

ESTRUCTURA DE LA CUAJADA



→
Estrés mecánico durante el proceso de quesería



Consistência após o corte



Partículas na tina após bombeamento



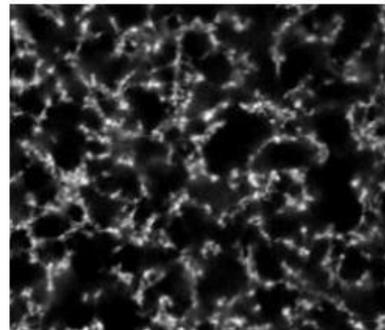
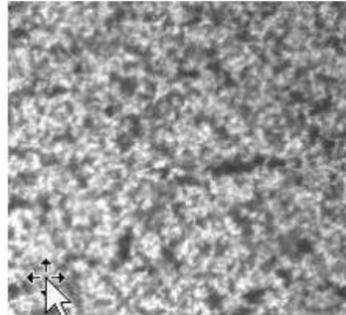


LAS DISTINTAS FORMAS DE PERDIDAS

Mala retención de grasa



Cuajo demasiado proteolítico con una parte importante de nitrógeno soluble en el suero



Finos de cuajada con respecto al sistema de corte





Valor Maximizado

- Rendimiento hasta un 1 % mayor que el coagulante líder del mercado
- Producción más rápida y precisa

Que implica el aumento de 1% mas de Queso?

- 100 kilos más de queso por cada 10,000 litros de leche

Funcionalidad superior

- Mejor loncheado y rallado con una menor actividad proteolítica



Loncheado más rápido



Vida útil más larga



Menos papel separador



Menos almidón para queso rallado





CONCLUSIONES

El uso de la Quimosina de tercera generación puede hacer que se recuperen alrededor de 100 kilos adicionales de queso por cada 10,000 litros de leche



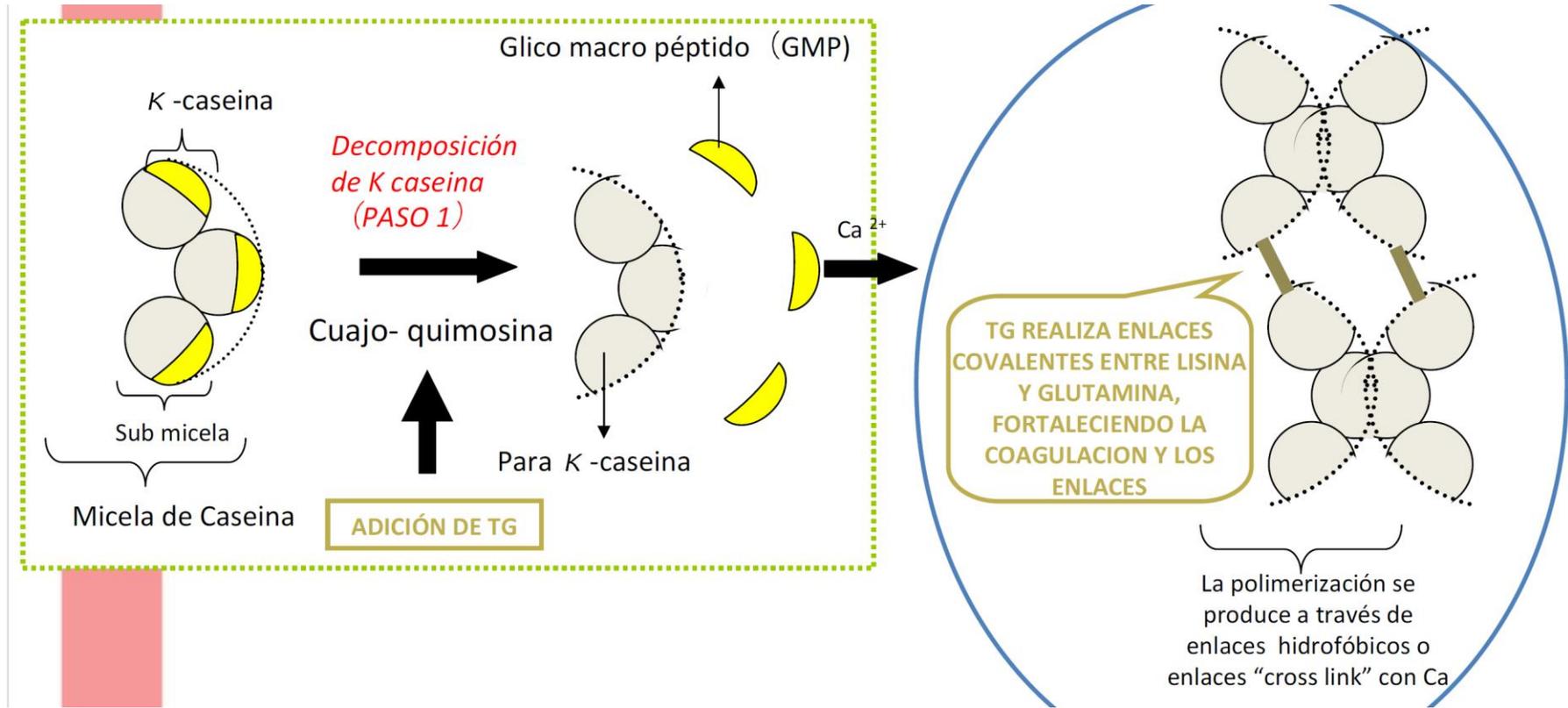
El uso de otro cuagulante que impida obtener 100 kilos adicionales de queso representa una perdida aunque el mismo sea gratis

- US\$274/10,000 lts de leche
- Menor tiempo de proceso
- Mejor calidad de queso
- Mayor vida util del queso



* Precio de cuajo extrapolado a un precio maximo. Costo actual aprox entre US\$75 y US\$85.00 por kilo

TRANSGLUTAMINASA

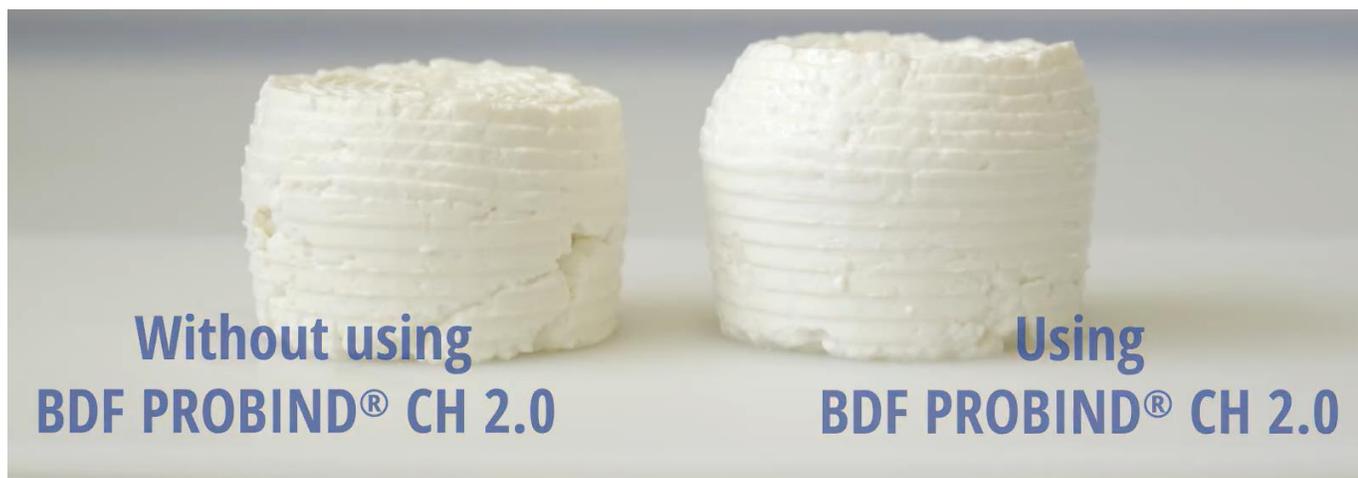


Procesos Antagónicos

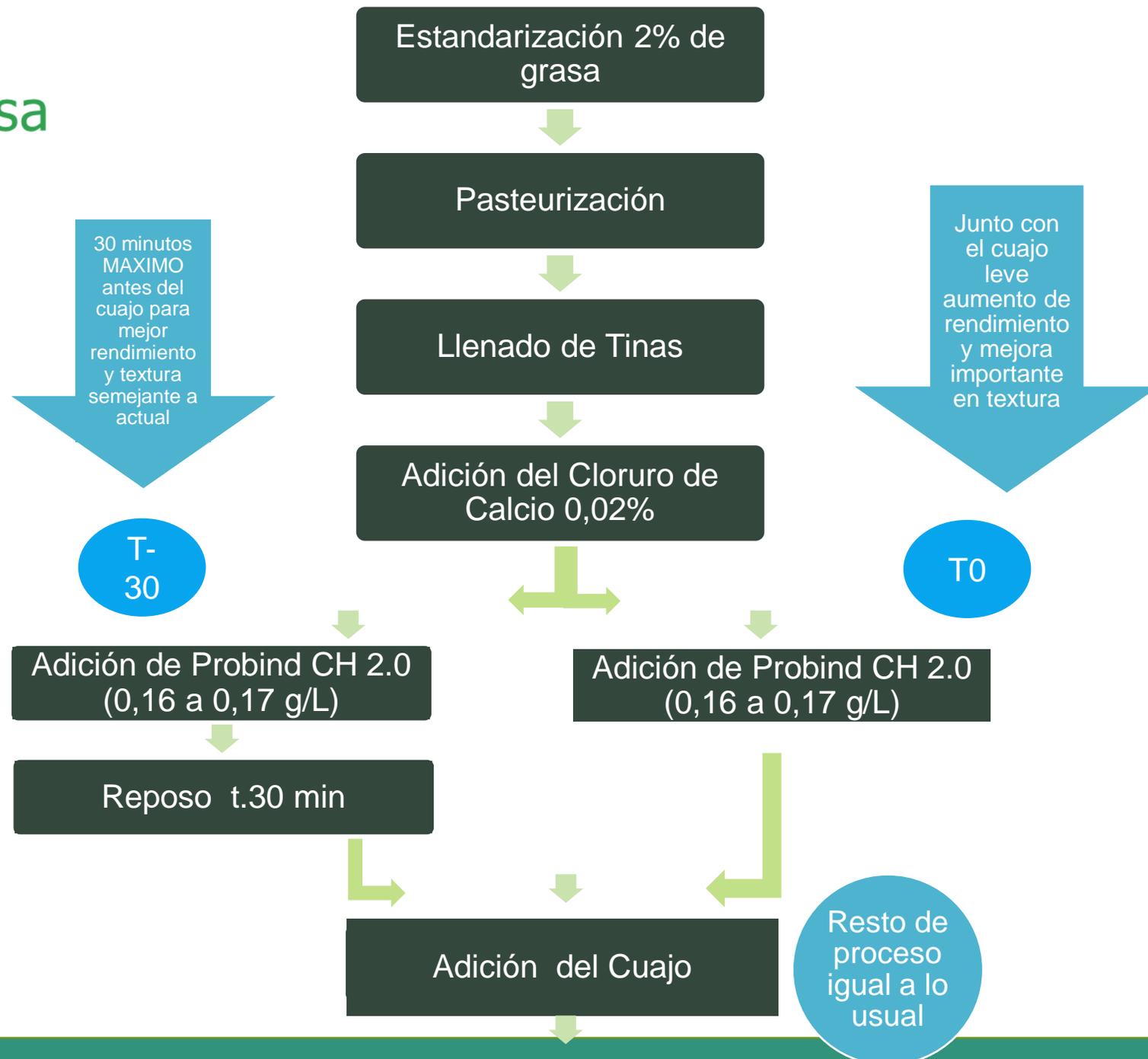
Polimerización de la proteína por la transglutaminasa

Rotura de la K-caseína por la quimosina para producir coagulación





Efecto de Transglutaminasa



Fresh cheese using BDF Probind CH 2.0

RECIPE:

Ingredients	Control	Test 1	Test 2
% MILK	100.00	100.00	100.00
Rennet (IMCU/L)	45	45	45
Calcium chloride (g/L)	0.25	0.25	0.25
PROBIND CH 2.0 (g/L)	0	0.3	0.10

NUTRITIONAL VALUES:

Ingredients	Control	Test 1	Test 2
% TOTAL FAT	3.4	3.4	3.4
% TOTAL PROTEIN	3.10	3.10	3.10

MAIN PRODUCTION PROCESS CONDITIONS:

PASTEURIZATION

72°C / 15 seconds

COAGULATION TEMPERATURE

36°C

PROBIND CH 2.0 ADDITION

Test 1: 30 before the rennet addition

Test 2: with the rennet

Fresh cheese using BDF Probind CH 2.0

TEST	Kg Cheese/10000L milk	Kg additional cheese	Extra benefits cheese		Net Benefit / 10000L Cheese tank (€)
			(€)	US\$	
<i>CONTROL</i>	1330	0			0
<i>TEST 1</i>	1556	226		US\$ 723	US\$ 618
<i>TEST 2</i>	1402	72		US\$ 230	119

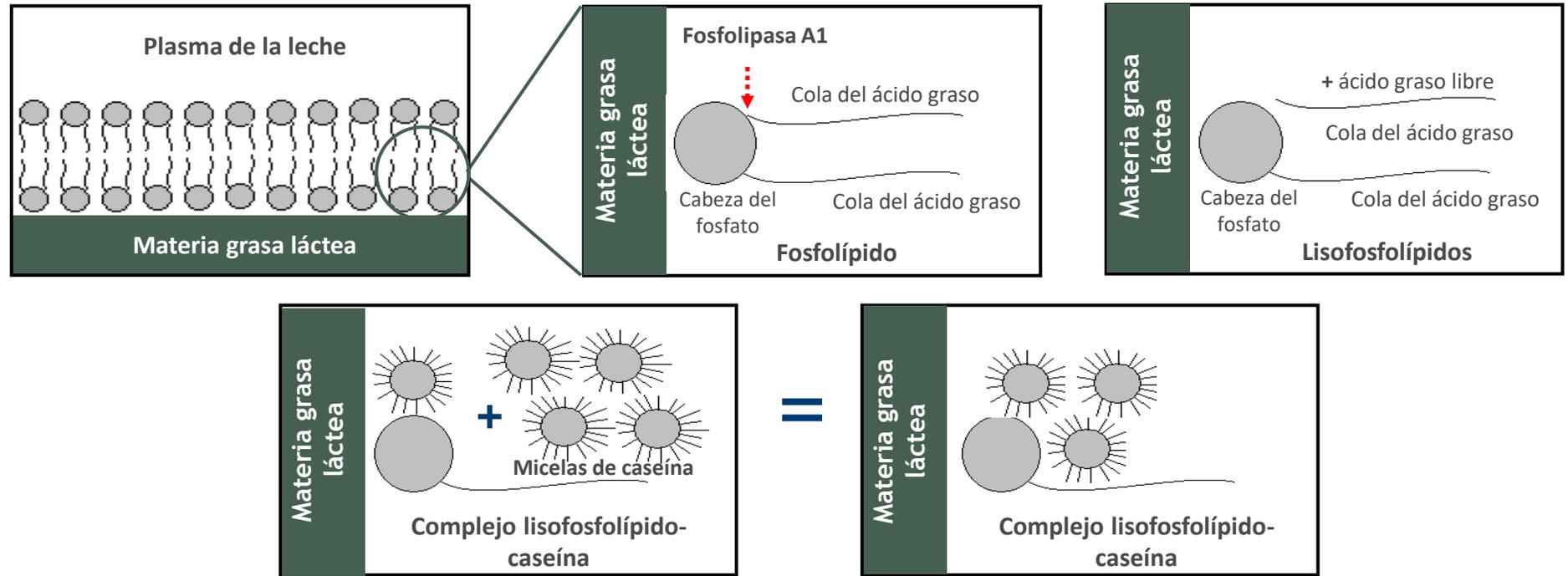


TEST 1

CONTROL

TEST 2

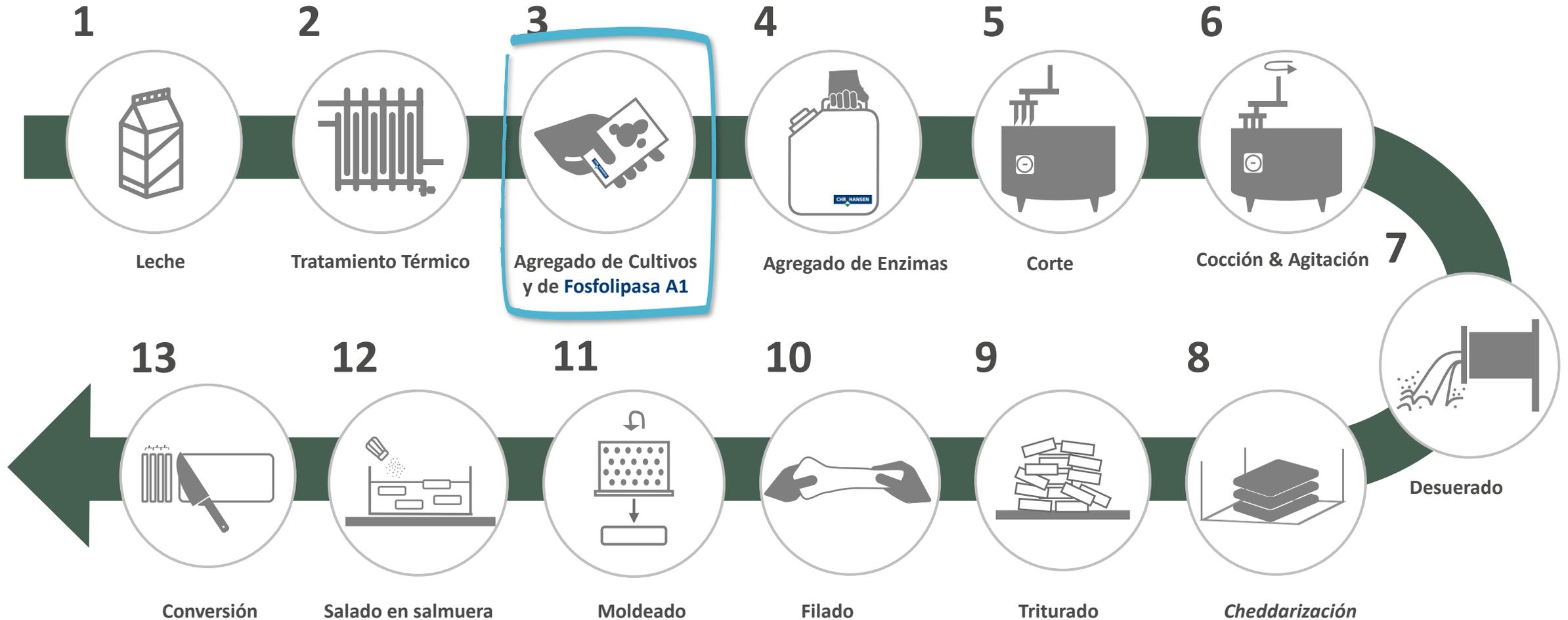
Retención de Grasa



Beneficios de la reacción Fosfolipasa A1:

- **Rendimiento:** la materia grasa y proteínas que normalmente se pierden en el suero o el agua de cocción ahora se recupera en el queso
- **Textura:** Aumento del contenido de humedad y retención de materia grasa en el queso debido a la capacidad de retención de agua de los lisofosfolípidos
- **Sabor:** Mayor lipólisis y liberación de ácidos grasos libres, capacidad de acelerar la maduración

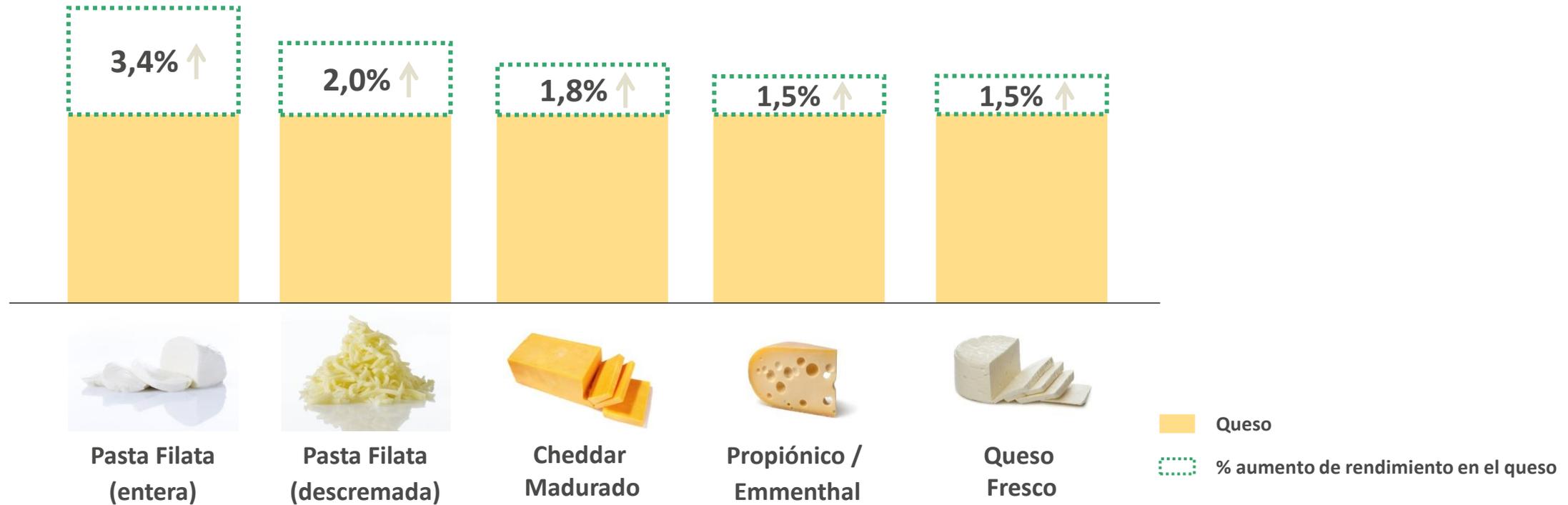
Aplicación de Fosfolipasa en Pasta Hilada



- **Fosfolipasa** se agrega antes del agregado de cuajo en el proceso de elaboración del queso
- La dosis depende de los niveles de grasa (5 LEU/gr de materia grasa láctea ~0.65 galones/100.000 lb de leche)
- La aplicación de **Fosfolipasa** no influye sobre el proceso de cuajado o la capacidad de hilado/fundición

Obtenga más Queso por la misma Leche

Resumen de aumentos de rendimiento en diferentes tipos de quesos usando Fosfolipasa A1



Variables que influyen en el rendimiento:

- Contenido graso (a mayor % de materia grasa láctea, mayor rendimiento)
- Tipo de queso: se observan mayores rendimientos en quesos tipo pasta filata
- Receta

Resuelva las pérdidas de materia grasa de sus Quesos con Fosfolipasa A1



Resuelva las pérdidas de materia grasa de sus Quesos con Fosfolipasa A1



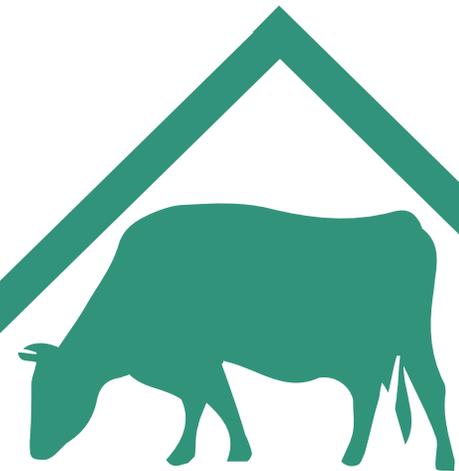
Conclusiones Finales

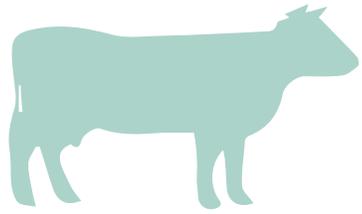


Un mayor aprovechamiento y recuperación de los componentes de la leche es posible gracias al uso de enzimas.

Las enzimas presentan ventajas de uso

- Dosis bajas
- Facilidad de aplicación
- Impacto en Rendimiento y calidad del product
- Mantienen etiquetado limpio
- Optimizan las utilidades en la actividad lechera





Por su atención...Gracias!



Msc. Francia Madrid González

fmadrid@grupoaseal.com

