



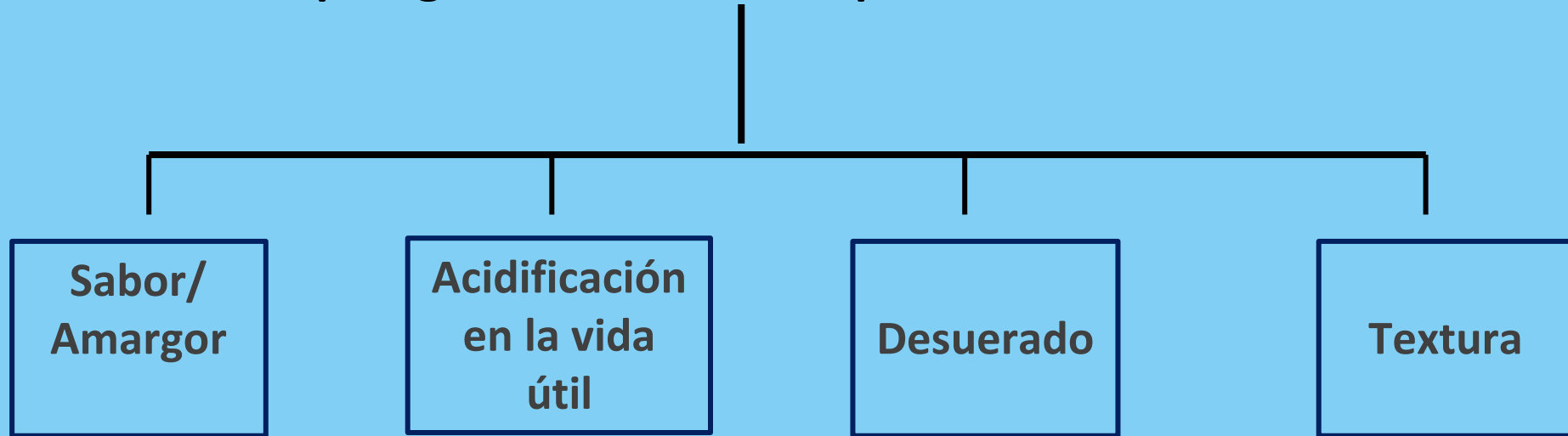
# **28°** Congreso Nacional **LECHERO**

**11 - 12 octubre 2023**  
**Hotel Wyndham Herradura**

## **Mejorando la calidad de los quesos, cómo identificar y prevenir defectos**

Ing Viviana Bruno  
Head of Application – LATAM  
CHR- HANSEN – Argentina  
Octubre 2023

## Tipología de defectos en quesos Frescos



CÁMARA  
NACIONAL DE  
PRODUCTORES  
DE LECHE

**28º** Congreso  
Nacional  
**LECHERO**  
11 - 12 octubre 2023  
Hotel Wyndham Herradura

# Amargor en Quesos Frescos



CÁMARA  
NACIONAL DE  
PRODUCTORES  
DE LECHE

**28<sup>o</sup>** Congreso  
Nacional  
**LECHERO**  
11 - 12 octubre 2023  
Hotel Wyndham Herradura

## El origen del amargor en los quesos : un componente de la hidrólisis de la caseína

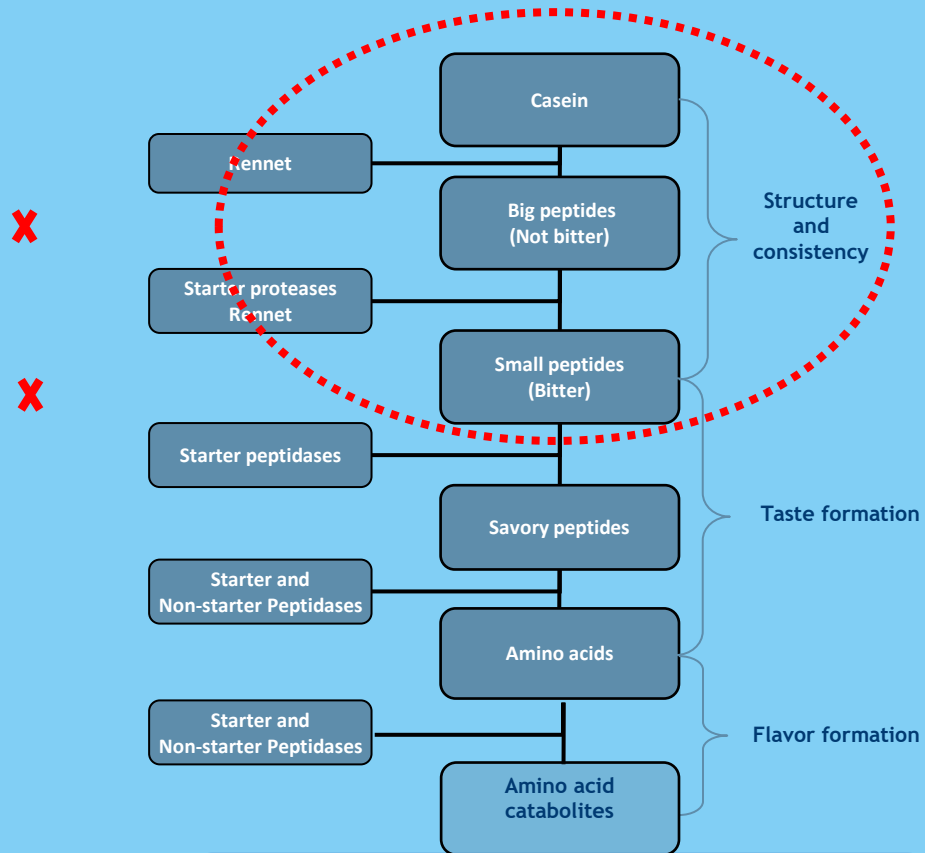
**PEPTIDOS AMARGOS** : el principal factor es la acumulación de péptidos amargos en el queso. Estos péptidos provienen de la degradación enzimática de la caseína.

- Péptidos solubles en la grasa e hidrofóbicos
- Los péptidos amargos están compuestos por 4 a 12 aminoácidos
- Aminoácidos amargos : principalmente aminoácidos hidrofóbicos .(triptófano, isoleucina, tirosina, lisina, arginina...)

**Bacterias Psicrotrofas:** Alta cantidad puede aumentar la actividad de las enzimas proteasa de la leche.

**Plasmina:** actividad de la plasmina aumentada

# Degradación de la Caseína



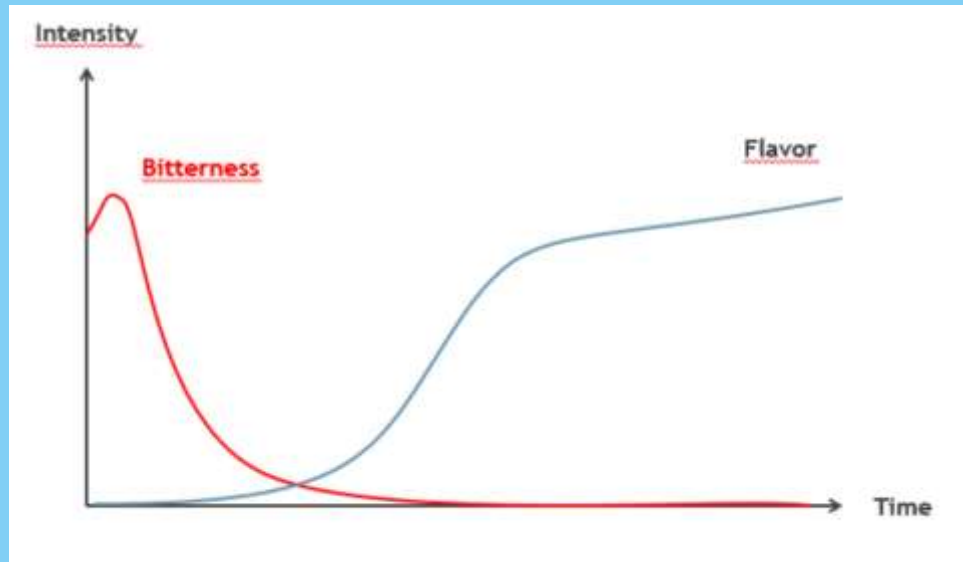
Carbon dioxide, Ammonia, Sulphur compounds, Amines, Aldehydes, Alcohols, Lactones, Keto-acids, Phenol compounds, Esters

Proteasas tienen distintos orígenes:

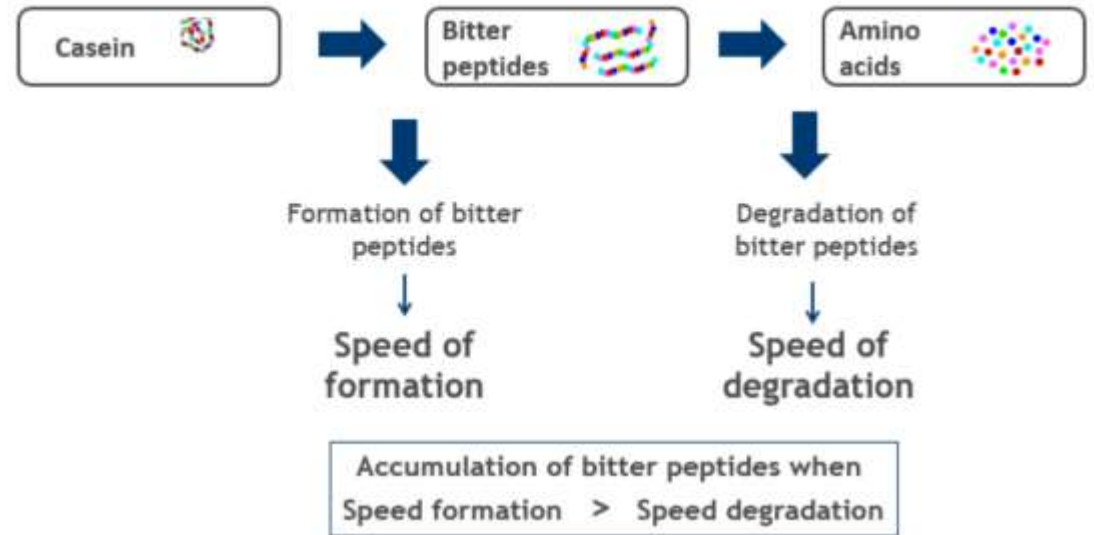
- Proteasa nativas de la leche : plasmina
- Proteasa de los psicrotrófos
- NSLAB
- Cultivos y cultivos adjuntos
- Coagulante
  - Cantidad + C/P-relación + sitio específicos de corte = impacto en la actividad proteolítica

La proteólisis primaria en los quesos frescos tienen un rol muy importante en el control del amargor. !!!!

## Amargor en el tiempo.



### Accumulation of bitter peptides leads to bitter cheese



## Otros factores que afectan el amargor en los quesos frescos

### Composición del queso

#### 1. Humedad

La elevada humedad incrementa la proteólisis primaria y por lo tanto el amargor

#### 2. Grasa

Cuando la relación grasa/ materia seca disminuye el amargor aumenta porque los péptidos amargos son solubles en la grasa.

#### 3. Contenido de sal

Tiene un efecto indirecto en la proteólisis. Cuando la sal/base acuosa incrementa, la actividad de las proteasas disminuye. Mejor control del amargor

### Curva de pH y pH en el queso

#### 1. pH al moldeo

Bajo pH al moldeo incrementa la retención del cuajo en la cuajada

#### 2. pH at 24h

Bajo pH indica:

- Baja hidratación de la caseína , baja aptitud para la hidrólisis
- Alta actividad proteasas del cuajo
- Baja actividad de la plasmina
- Baja actividad de las aminopeptidasas.
- **Efecto : Incrementa el amargor**

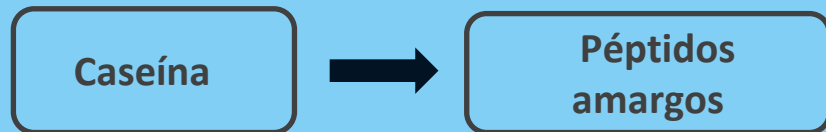
#### 3. pH durante la maduración

Una disminución de pH indica:

- Alta actividad de las proteasas
- Baja actividad de las aminopeptidasas.
- **Efecto : Incrementa el amargor en los quesos frescos**

# Cómo reducimos el amargor en los quesos .....

## Control de la Proteólisis Primaria



- Buena higiene al nivel de los tambos
- Evitar el almacenamiento extenso de la leche cruda a baja temperatura.
- Utilizar cultivos en leche cruda que controlen el desarrollo de bacterias psicrótrofas.
- Evitar tiempos y temperaturas excesivas de pasteurización . (Plasmina – Proteínas de suero)
- Usar coagulantes de alta relación C/P
- Control pH durante la elaboración y la vida útil
- Control sal/humedad en los quesos

## Acelerar la Proteólisis Secundaria



- Usar cultivos adjuntos/maduración
    - Elevada actividad peptidasa
- Meso: Lactococcus lactis + cremoris (CR319)  
Termo: Lb. Helveticus (LHB02)
- Bajar la temperatura de maduración
  - Tiempos de maduración largos
  - Control sal/humedad en los quesos

Balance de la proteólisis



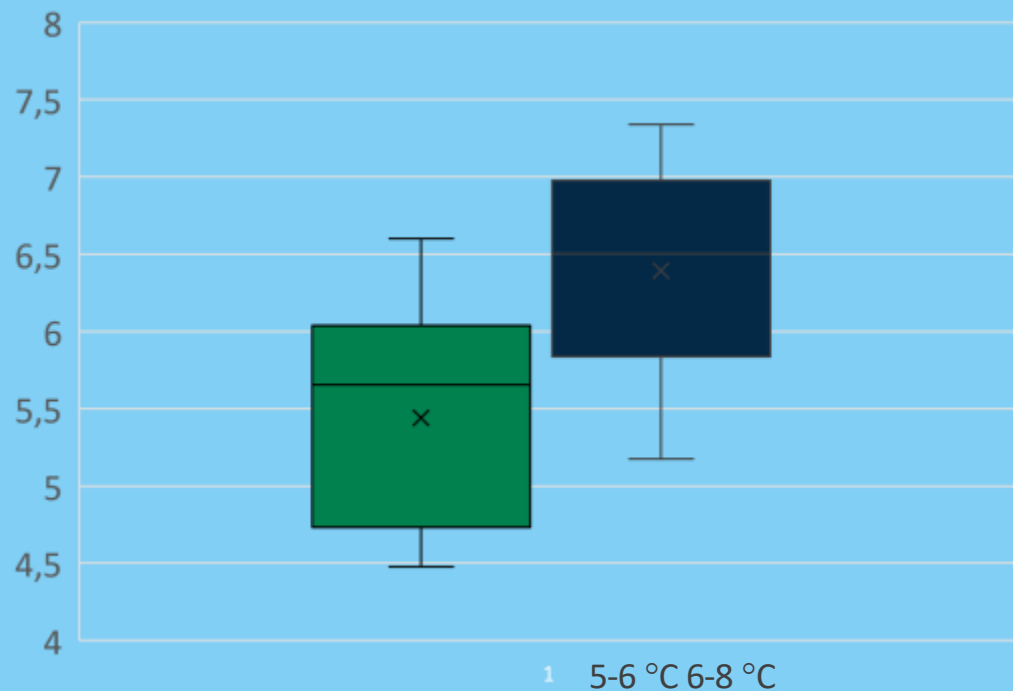
## Psicrotrófos:

- Son bacterias que pueden contaminar la leche post- ordeño y su desarrollo es promovido por las modernas practicas de enfriamiento rápido de la lechería.
- Los géneros mas representativos son: Pseudomonas, Acinetobacter, Bacillus, algunas levaduras y hongos.
- La mayoría de los psicrotrófos requieren de oxígeno para multiplicarse.
- Producen enzimas extracelulares lipolíticas y proteolíticas, la mayoría de ellas son termo-resistentes que pueden dar malos sabores y cambios de color en la masa del queso.
- Constituyen problemas para la mayoría de los quesos, pero en especial en los quesos Frescos y Blandos.
- Lo más efectivo para evitarlos es el estricto control higiénico en el ordeño y en la elaboración de quesos.

# Las condiciones de almacenamiento afectan en gran medida la calidad microbiana de la leche cruda, lo cual impacta en la calidad final del queso

## RECUENTO DE BACTERIAS PSICROTROFAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO DE LA LECHE CRUDA

Log ufc/ml



Los pequeños cambios en la temperatura de almacenamiento de la leche cruda, por ejemplo de 6 a 8 °C, tienen un efecto significativo en los niveles de contaminantes.

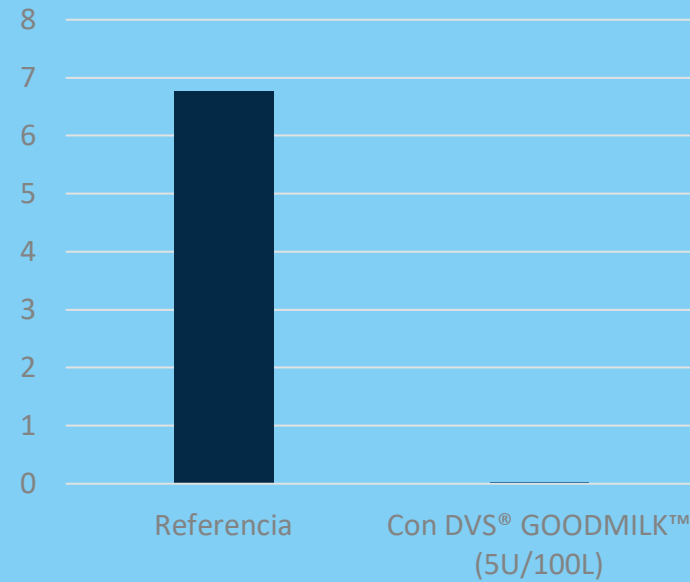
Chr. Hansen (2021) Mapeo del microbioma de la leche cruda en Argentina (representando a los 10 principales productores de queso, 20 silos de leche cruda y 3 millones de L de leche), Método analítico utilizado: ISO 11059/IDF225

Los mejores productos lácteos comienzan con una buena leche – DVS® GOODMILK

# DVS® GOODMILK™ introduce obstáculos adicionales para los contaminantes microbianos y permite una calidad de la leche siempre buena

## OXÍGENO EN LA LECHE ALMACENADA 24 HORAS A 8 °C

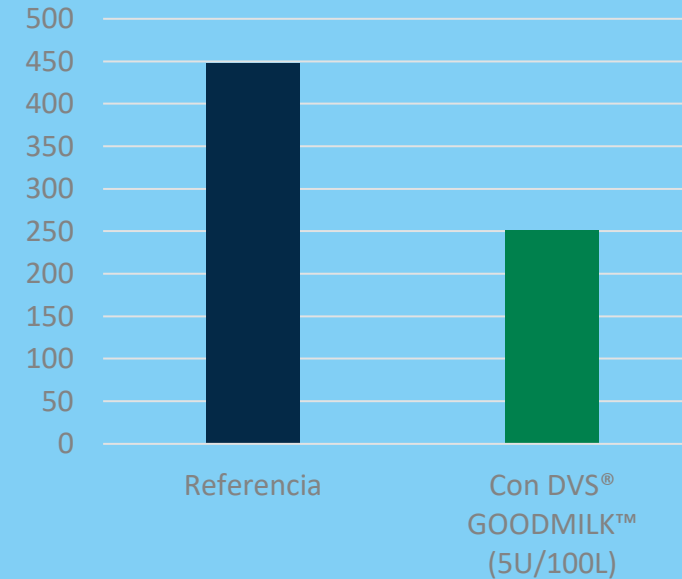
O<sub>2</sub> mg/l después de 24 horas



El oxígeno se redujo radicalmente cuando la inoculación con DVS® GOODMILK en la leche cruda (O<sub>2</sub> se redujo de 6,8 a 0,02 mg/l)

## POTENCIAL REDOX EN LA LECHE ANTES DE LA PASTEURIZACIÓN

Eh (7) mV después de 24 horas

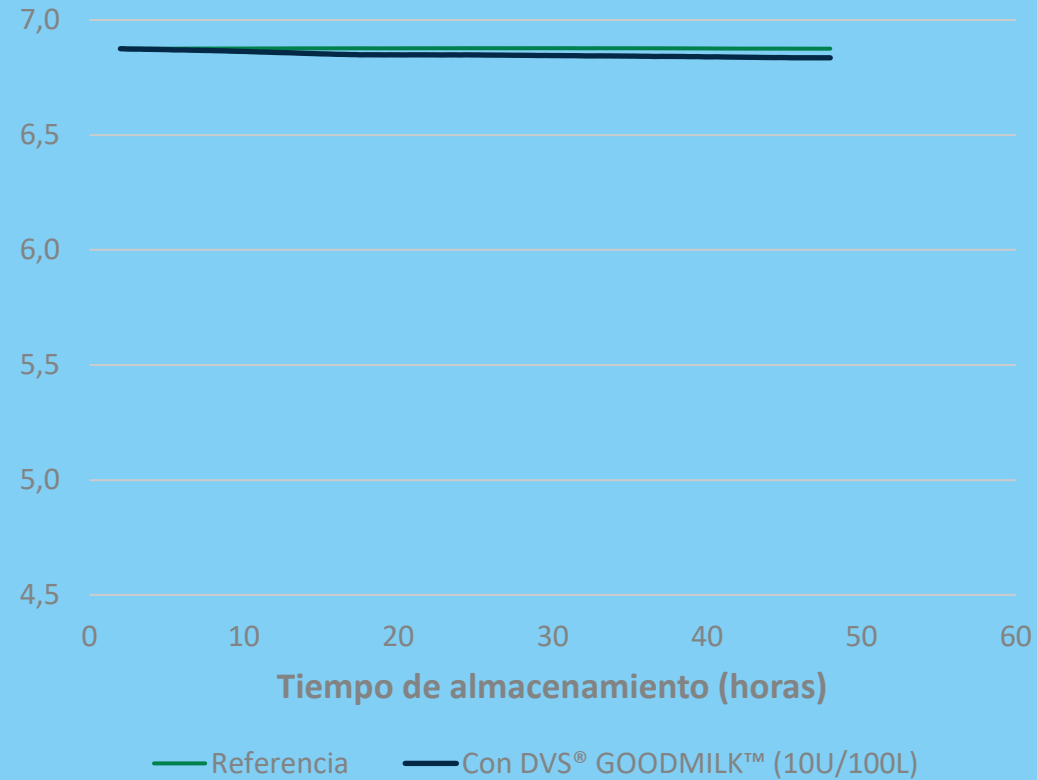


El potencial redox se redujo en un 57 % en 24 horas cuando DVS® GOODMILK se inoculó en la leche cruda

# Mientras reduce el oxígeno y el potencial redox, DVS® GOODMILK™ no acidifica durante el almacenamiento de la leche en frío

## ACIDEZ DE LA LECHE CRUDA

pH de la leche cruda fría durante el almacenamiento a 8 °C

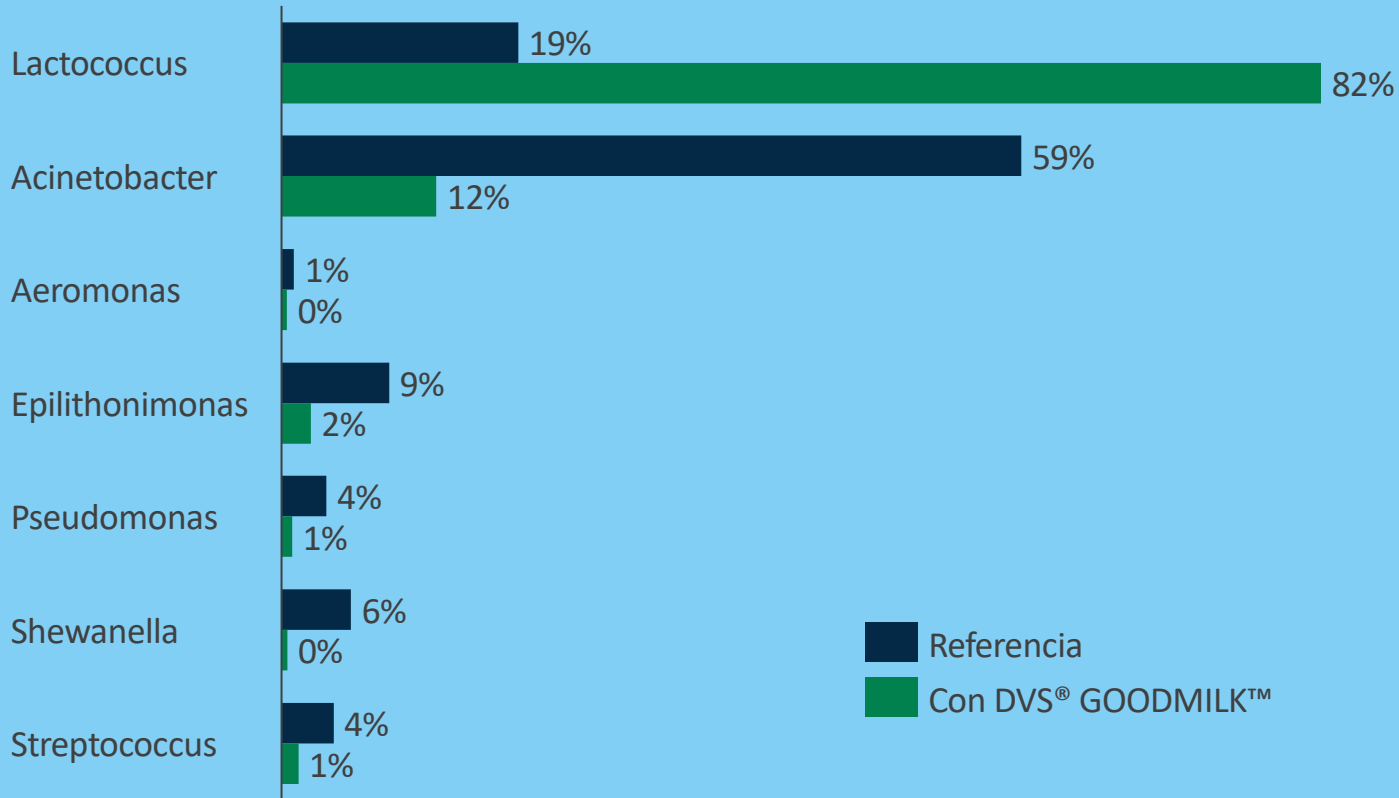


Datos de los ensayos de R&D de Chr. Hansen, 2022

# Las pruebas piloto muestran que DVS® GOODMILK™ se vuelve dominante y reduce una amplia gama de microflora no deseada

## MICROBIOTA EN LECHE CRUDA PRE-PASTEURIZADA ALMACENADA A 8 °C DURANTE 48 HORAS

Abundancia relativa de géneros (% de la microflora total)



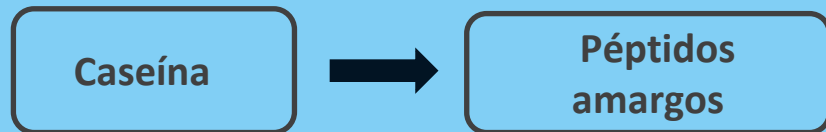
### PRINCIPALES OBSERVACIONES

- DVS® GOODMILK™ contiene cepas de Lactococcus saludables y seguras, seleccionadas exclusivamente por su capacidad para dominar de forma positiva la microflora sin aumentar el recuento microbiano total después de 48 horas.
- La abundancia de la gran mayoría de contaminantes no deseados, como Acinetobacter y Pseudomonas, se reduce de manera significativa.

1 Chr. Hansen (2022) Ensayos en la Universidad UADE, nivel de inoculación con DVS® GOODMILK a 10U/100 L de leche. Se aplicó el muestreo por triplicado y el efecto de DVS® GOODMILK es altamente significativo desde el punto de vista estadístico. Abundancia relativa hallada mediante el análisis del ARNr 16S. Los intervalos de confianza y los géneros presentes en <1% de abundancia relativa no se muestran por simplicidad

# Cómo reducimos el amargor en los quesos .....

## Control de la Proteólisis Primaria



- Buena higiene al nivel de los tambos
- Evitar el almacenamiento extenso de la leche cruda a baja temperatura .
- Utilizar cultivos en leche cruda que controlen el desarrollo de bacterias psicrótrofas.
- Evitar tiempos y temperaturas excesivas de pasteurización . (Plasmina – Proteínas de suero)
- Usar coagulantes de alta relación C/P
- Control pH durante la elaboración y la vida útil
- Control sal/humedad en los quesos

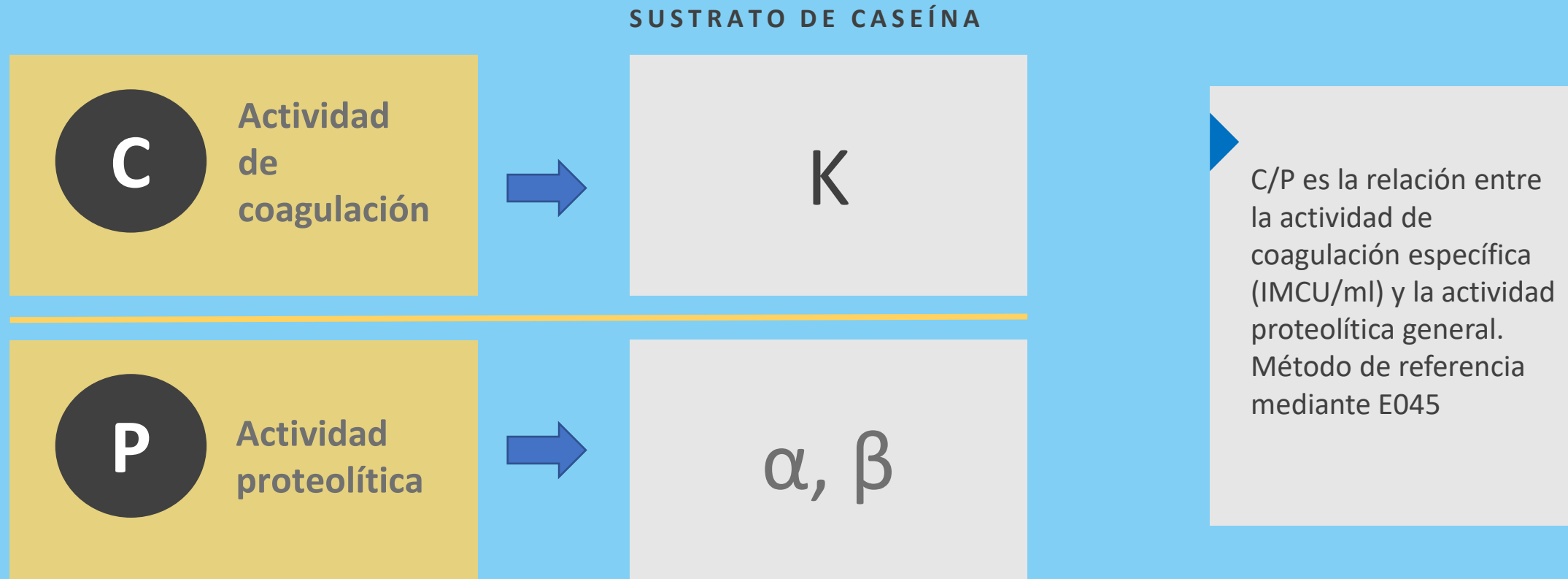
## Acelerar la Proteólisis Secundaria



- Usar cultivos adjuntos/maduración
    - Elevada actividad peptidasa
- Meso: Lactococcus lactis + cremoris (CR319)  
Termo: Lb. Helveticus (LHB02)
- Bajar la temperatura de maduración
  - Tiempos de maduración largos
  - Control sal/humedad en los quesos

Balance de la proteólisis

## Relación C/P en los coagulantes



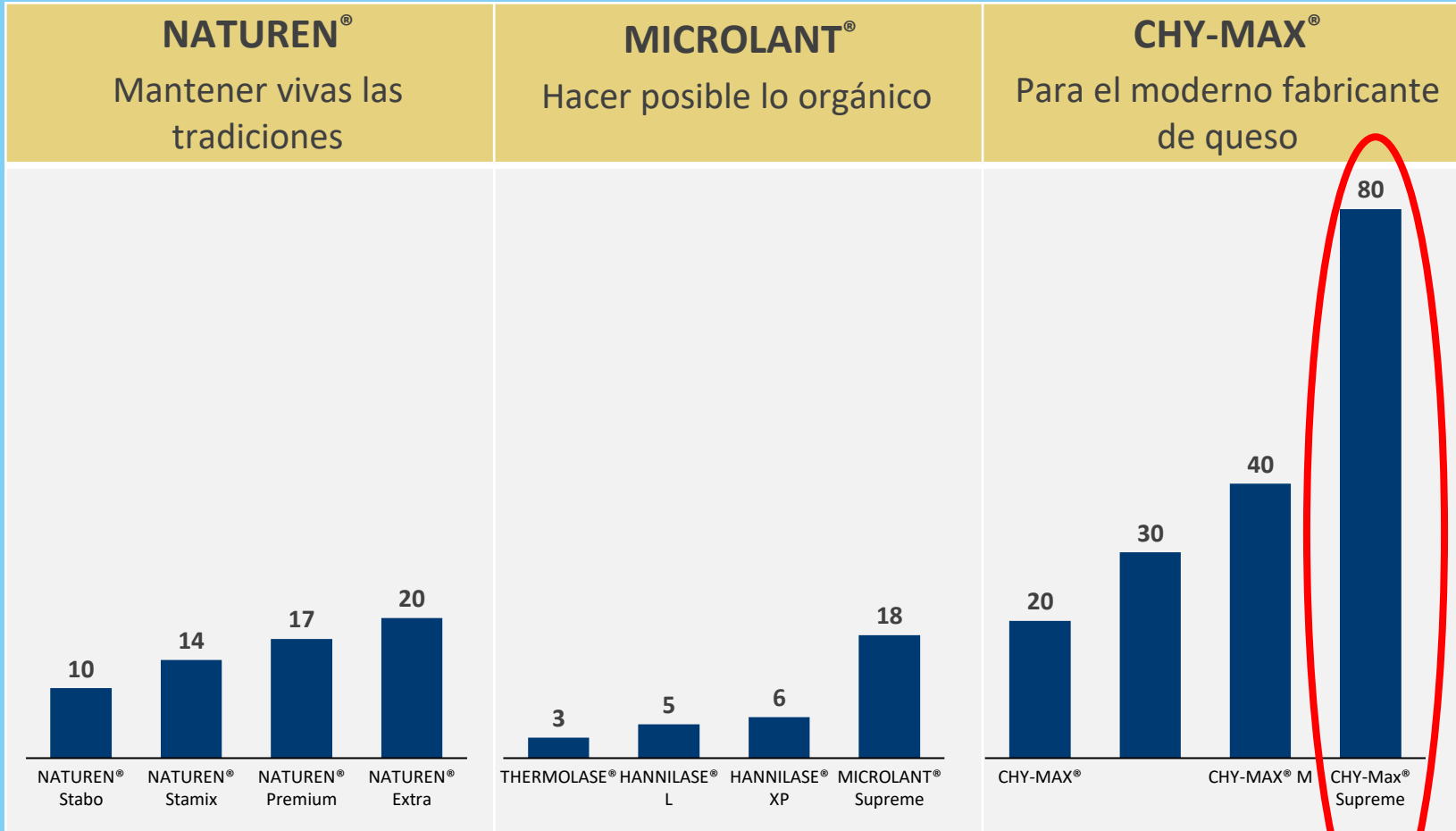


**Pequeño cambio, gran diferencia**

Aumente su rendimiento y mejore el sabor  
de sus quesos cambiando a

**CHY-MAX<sup>®</sup> Supreme**

# ESPECIFICIDAD (C/P)<sup>1</sup>



## CHY-MAX® Supreme ofrece:

- › El más alto nivel de precisión para el corte de proteína durante la coagulación
- › La menor proteolisis primarias en los quesos ,menor amargor
- › Mayor rendimiento y funcionalidad

<sup>1</sup>C/P es la relación entre la actividad de coagulación específica (IMCU/ml) y la actividad proteolítica general.

**Acidificación durante la vida útil en quesos frescos**

**Controlar la acidificación (pH) durante la vida útil = Controlar el desarrollo de las NSLAB**

## Impacto de las NSLAB en la calidad de los quesos:

**NSLAB** → grupo de LAB mesófilas , formadas por lactobacillus heterofermentativos - enterococcus , pediococcus y leuconostoc.

**Origen** → leche , ingredientes, ropa del personal y herramientas- utensillos utilizados en la elaboración

**Lactobacillus** → pH óptimo 5,5 - 6,2 , Temp de crecimiento 2 a 53C, L casei, plantarum- rhmanosus-curvatus. Sensibilidad a la inactivación térmica es variada, forma biofilms.

**Leuconostoc** → Temp de crecimiento 20 - 30 , termorresistentes, heterofermentantes, Citrato +.

**Pediococcus** → pH óptimo 4,5 - 8,2 ; Temp de crecimiento 25 - 50C ; sal tolerante 6,5%

**Enterococos** → Temperatura 10 - 45C, sal tolerante, baja actividad proteolítica , actividad lipolítica,

## Desuerado durante la vida útil en quesos frescos

# Causas del desuerado

- Reducción del pH durante la vida útil



Promovido por el crecimiento de las **NSLAB** y el agregado de ingredientes que incrementen el contenido de lactosa (LP – Pt Suero)

- Temperatura elevada de almacenamiento



-Promueve la acidificación de las **NSLAB**  
-Retrasa el ordenamiento de las proteínas

- Elevada proteólisis de las caseínas



-Promovida por el crecimiento de las **NSLAB**  
--Coagulante con relación C/P alto

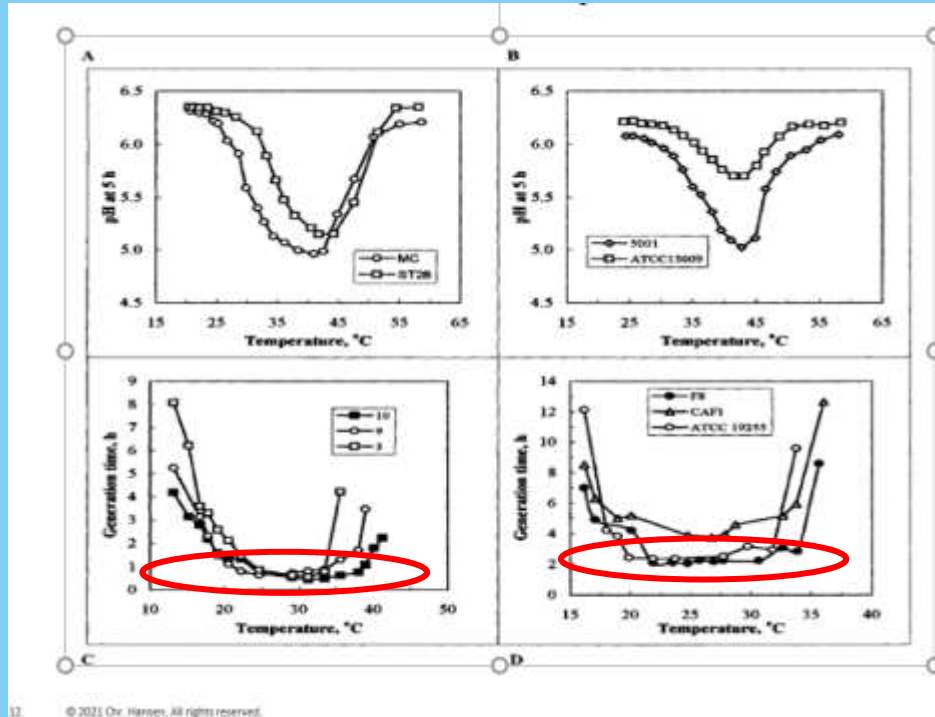
- Bajo poder buffer del queso



-Promovido por  
> humedad  
--el uso de proteínas suero que baja la relación 80:20 Caseína : Prot Suero.  
- Bajo pH de coagulación , promueve la solubilización de los grupos fosfatos de la caseína

# Control de las NSLAB durante el proceso de elaboración

## Temperaturas de crecimiento de las bacterias lácticas



### ACTIVIDAD DE LAS BACTERIAS LACTICAS TERMOFILAS Y MESOFILAS RESPECTO DE LA TEMPERTURA

Las bacterias lácticas termófilas tienen un rango de temperatura óptima de crecimiento pequeño

El rango de temperatura óptima de las bacterias mesófilas (NSLAB) es amplio. 20 – 35°C. Es por ello que para controlar su desarrollo, el queso se debe enfriar a < 10°C lo más rápido posible.

## Defectos en la textura en quesos frescos



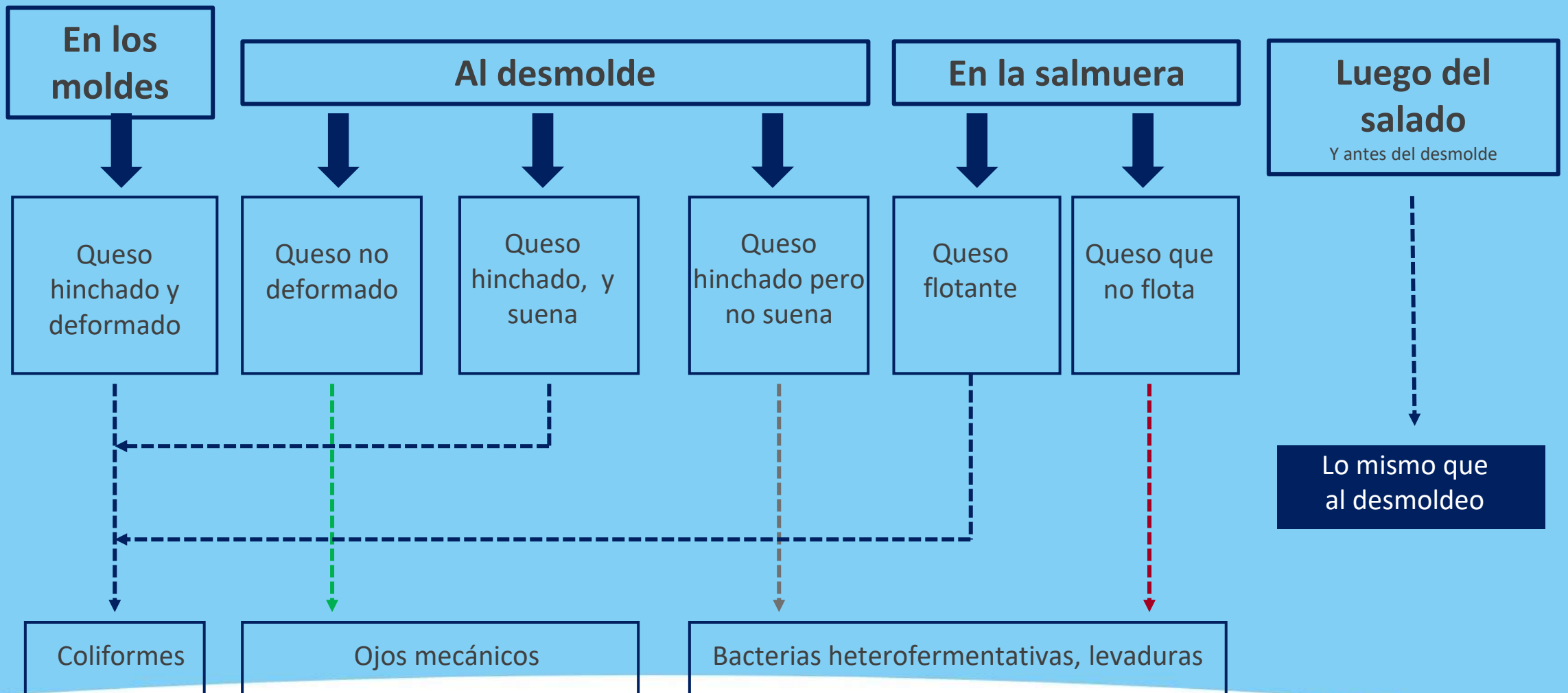
## Textura del Queso - influencia de la composición

- La textura del queso está relacionada con su composición
- Cada componente impacta en mayor o menor medida las características de la textura del queso

### Textura del Queso - influencia de la composición

Impacto	+++ ←					+
Firmeza ↗	Protein ↗	Agua ↘	NaCl ↗	pH ↗	Grasa ↘	
Corchosidad ↗	pH ↗	Agua ↘	Proteína ↗	Grasa ↘	NaCl ↗	

# Causas de la producción de gas temprana en frescos



## Coliformes en quesos - cómo lo controlamos?

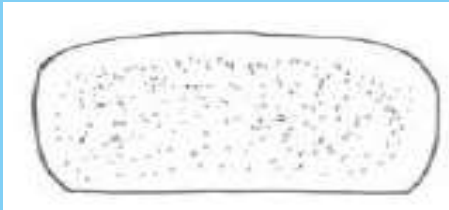
1. Son sensibles a la temperatura y a los agentes químicos
2. Su presencia indica inadecuada limpieza - sanitización
3. Son sensible a la acidez, y esto se potencia cuando la concentración de sal aumenta. En ciertas variedades de queso, si el recuento no es muy elevado, disminuyen durante la maduración.
4. En la leche pasteurizada para quesos el recuento debe ser  $<0,3$ /litro, para asegurar recuentos  $< 10$ /gr a la salida de salmuera, bajo condiciones controladas del proceso de elaboración.

# Producción de gas tardía – Diagnóstico

## Bacterias heterofermentativas.

### Durante el salado

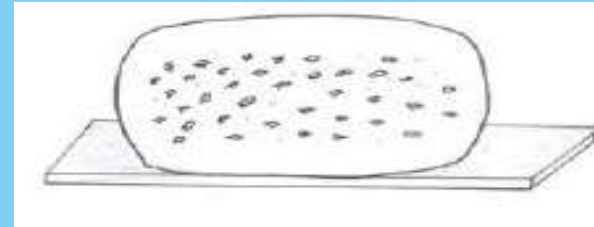
- Muchos ojos en la cuajada
- Pequeños ojos : 1 mm o menos
- Superficie de los ojos lisa y brillante
- Sin agua dentro de los ojos



Elevada cantidad de bacterias lácticas heterofermentativa

### Durante los primeros estados de la maduración

- Lo mismo que en el salado
- El queso se deforma



Bacterias lácticas heterofermentativa



Prevención

- Calidad de la materia prima
- Monitorear la higiene
- Reducir el tiempo de proceso
- Enfriamiento rápido del queso a <10C

Es muy rara que las levaduras originen este defecto porque hay muy pocas especies que fermentan la lactosa – además de la *Kluyveromices Lactis*

Preguntas ????

Comentarios