

RECOMENDACIONES

Cuajado de la leche

- La consistencia de la cuajada en el momento del corte **no debe ser muy dura**. Si presenta alta resistencia al corte, las pérdidas de grasa y finos de caseína en el lactosuero son mayores.

Corte

- Debe ser **muy lento en las primeras vueltas (< 5 rpm)** para reducir la resistencia inicial de la masa de cuajada y favorecer el desuero.
- Posteriormente, **cortar la cuajada entre 10 y 15 min manteniendo una velocidad moderada (8–15 rpm)** para conseguir un tamaño de gránulo que no se desmenuce fácilmente durante el proceso de recalentamiento. Un corte excesivo, por tiempo, por velocidad o por ambas causas, ocasionará pérdidas no deseadas de grasa y caseína en el lactosuero.

- Es muy importante **mantener en buenas condiciones las liras de corte**.
- Es preferible emplear **liras cortantes**, tipo cuchilla, para que el corte sea más limpio. En general, las liras tipo hilo, forman una superficie del gránulo de cuajada más rugosa, facilitando las pérdidas de grasa y caseína.

Recalentamiento

- Al principio del recalentamiento, cuando los gránulos aún son frágiles, la **velocidad debe ser moderada (8–15 rpm)** evitando la sedimentación de los gránulos en el fondo de la cuba y favoreciendo la expulsión del lactosuero. En esta fase, una velocidad alta producirá un mayor desmenuzamiento de los gránulos y, por lo tanto, un aumento de las pérdidas de componentes en el lactosuero.
- Una vez la **temperatura va aumentando progresiva y lentamente (valores recomendables pueden estar entre 0,2 y 0,3°C por min)** y el grano empieza a endurecerse, se puede **aumentar la velocidad ligeramente alcanzando intensidades mayores (20 rpm)** con objeto de favorecer el desuero.
- El **tiempo total de recalentamiento puede oscilar entre 20 y 30 min**, dependiendo del cambio de temperatura utilizado, **siendo 36°C la temperatura final del recalentamiento**.

Desuero

- **Filtrar el lactosuero con un cedazo o filtro** cuando se retira el lactosuero de la cuba puede ayudar a recuperar finos de caseína y, por lo tanto, aumentar el rendimiento quesero. Sin embargo, la inclusión de estas pequeñas partículas **puede provocar problemas en la distribución de la humedad del queso y por lo tanto defectos de textura**. Lo más deseable es no generar esas pequeñas partículas de caseína durante el proceso de corte y recalentamiento.

RECOMENDACIONES PARA EL CORTE Y RECALENTAMIENTO EN LA ELABORACIÓN DEL QUESO IDIAZABAL



El Grupo de investigación Lactiker, de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), ha llevado a cabo un estudio en queserías artesanas de la DO Idiazabal con objeto de evaluar el impacto de las condiciones de corte y el recalentamiento sobre el rendimiento quesero, las características del queso y del lactosuero generado.

Los resultados del estudio han demostrado que es posible mejorar el rendimiento quesero, y reducir las pérdidas de componentes en el lactosuero (grasa y proteína), ajustando las condiciones de corte y recalentamiento de la cuajada en las instalaciones y maquinaria disponibles actualmente en las queserías artesanas, sin detrimento de las propiedades del queso. Se puede, además, mejorar el beneficio económico de la quesería y disminuir el impacto negativo sobre el medioambiente de los vertidos controlados.

RESULTADOS GENERALES

1. Con independencia del volumen y tipo de cuba, las condiciones de corte y recalentamiento empleadas en las queserías artesanas son muy diferentes. En algunos casos se utilizan tiempos de corte muy cortos (3-4 min), o bien recalentamientos excesivamente largos (más de 40 min), así como velocidades de corte y recalentamiento que oscilan entre moderadas (entre 8 y 15 rpm) e intensas (más de 20 rpm). Además, en general, las condiciones se mantienen durante toda la época de producción de queso, sin llevar a cabo ningún ajuste en función de los cambios en la composición de la leche, especialmente al final de la lactación cuando la cantidad de grasa de la leche aumenta significativamente.

2. El rendimiento quesero es mayor a principios de verano que en invierno debido esencialmente al aumento de los componentes de la leche con la lactación (ver Tabla 1).

Tabla 1: Rangos de rendimiento quesero y de pérdidas de componentes en el lactosuero en queserías artesanas

	Invierno	Verano
Rendimiento fresco tras el prensado ¹	15,7 – 18,5	14,5 – 23,4
Rendimiento comercial a los 2 meses maduración ¹	12,4 – 16,4	12,3 – 18,7
Pérdida de grasa (%) ²	3,3 – 12,8	5,6 – 15,8
Pérdida de proteína total (%) ²	19,7 – 24,7	22,3 – 27,2
Pérdida de calcio (%) ²	23,8 – 31,4	19,0 – 25,9
Pérdida de magnesio (%) ²	52,7 – 67,6	52,8 – 58,8
Pérdida de fósforo (%) ²	26,0 – 37,3	25,6 – 37,2

3. Las condiciones de corte y recalentamiento pueden provocar diferencias en el rendimiento quesero de entre 2 y 3 kg de queso por 100 kg de leche. Estas diferencias pueden suponer la pérdida de alrededor de 25.000€ de ingresos en una campaña anual para una quesería artesana.

4. Las pérdidas de grasa y caseína en el lactosuero aumentan notablemente cuando las velocidades de corte y recalentamiento son elevadas (más de 20 rpm). Las pérdidas de grasa se incrementan especialmente con tiempos de corte cortos (menos de 10 min) junto con velocidades altas de recalentamiento debido al desmenuzamiento de los gránulos de cuajada.

5. El rendimiento quesero es mayor cuando la temperatura final de recalentamiento alcanza los 36°C, y se mantiene en este valor, y cuando se acortan los tiempos de corte y recalentamiento.

6. No realizar correctamente los procesos de corte y recalentamiento puede afectar negativamente a la textura del queso ya que ambos procesos determinan la capacidad de deformación de los gránulos y su posterior fusión para crear la estructura del queso durante el proceso de prensado.



¹ kg de queso por 100 kg de leche.

² Las pérdidas de componentes en el suero están calculadas como las pérdidas del componente en el suero respecto a la cantidad inicial del componente en la leche.

Cómo controlar la temperatura del proceso y velocidad de giro (rpm) de las liras y/o palas

Es recomendable utilizar un termómetro independiente de la sonda de temperatura de la cuba para controlar de forma más precisa la temperatura durante el corte y el recalentamiento.

Así mismo, la velocidad de giro de liras y/o palas se controlará de forma precisa mediante el uso de un cronómetro (reloj) midiendo el tiempo invertido (segundos) para que las liras o palas den una vuelta completa cuando la cuba está llena (al menos 3/4 partes) de la mezcla de suero y gránulos de cuajada. De esta manera la velocidad se calcula como:

$$\text{Valor rpm} = \frac{(1 \text{ vuelta} \times 60 \text{ seg})}{\text{tiempo en dar una vuelta (segundos)}}$$

Los valores de velocidad establecidos automáticamente por el potenciómetro de la cuba no se corresponden con el valor calculado con el cronómetro. Así pues, es interesante asignar valores de rpm calculados a los de la escala de potenciómetro de la cuba.



Grupo de Investigación
Co-Lactiker
Ikerketa Taldea



Calidad y Seguridad de Alimentos de Origen Animal

Facultad de Farmacia

Universidad del País Vasco - UPV/EHU

Paseo de la Universidad, 7; 01006 - Vitoria-Gasteiz

Contacto: Luis Javier R. Barron

945013082 - luisjavier.rbarron@ehu.eus