

59



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
CENTRO PARA EL DESARROLLO
DE LA GERENCIA SOCIAL



Curso de Post Grado, Especialidad en Investigación Científica

DISMINUCION DEL TIEMPO DE CUAJADO DE LA LECHE PASTEURIZADA EN LA ELABORACION DEL QUESO

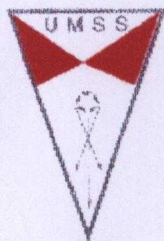
Hortensia Vargas Vega

Asesoría Metodológica: Nelly C. Piña

Cochabamba, Noviembre de 1999

Bolivia

MFEV:
T 0515
✓ 297d.
1999.



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
CENTRO PARA EL DESARROLLO
DE LA GERENCIA SOCIAL



Prologo _____ 1

Curso de Post Grado: Especialidad en Investigación Científica

1. Introducción _____ 2

2. El proceso de coagulación _____ 3

3. Procedimiento para la determinación de la cantidad de CaCl₂ _____ 8

DISMINUCION DEL TIEMPO DE CUAJADO DE LA LECHE PASTEURIZADA EN LA ELABORACION DEL QUESO

4. Conclusión _____ 13

5. Recomendaciones _____ 14

Bibliografía _____ 15

Anexo I Analisis fisico-químico **Hortensia Vargas Vega**

I.1 Determinación de la acidez titulable _____ 16

I.2 Determinación de la densidad _____ 17

Anexo II Determinación de la actividad de agua **Asesoría Metodológica: Nelly C. Piña**

II.1 Método del ojal _____ 18

Cochabamba, Noviembre de 1999

Bolivia

PROLOGO

CONTENIDO

Prologo	1
1. Introducción	2
2. El proceso de coagulación	3
3. Procedimiento para la determinación de la cantidad de CaCl_2	8
3.1 Pasteurización	8
3.2 Siembra del fermento	8
3.3 Adición de cloruro de calcio	9
3.4 Adición de cuajo	9
3.5 Tiempo de cuajado	9
4. Conclusiones	13
5. Recomendaciones	14
Bibliografía	15
Anexo I Analisis fisico-químicos de la leche	
I.1 Determinación de la acidez titulable	16
I.2 Determinación de la densidad	17
Anexo II Determinación de la consistencia de la cuajada	
II.1 Método del ojal	18

PROLOGO

1. INTRODUCCION

En las experiencias de mi labor como ingeniero de producción de una planta de procesamiento de derivados lácteos, me ha tocado enfrentar una serie de dificultades relacionadas con el rubro y específicamente con el proceso de elaboración de quesos.

Antiguamente, en la fabricación tradicional de quesos no se daba demasiada importancia a las operaciones de preparación de la leche destinada a su elaboración. En los casos más simples, tras una filtración la leche se cuajaba inmediatamente. En la actualidad la leche destinada a quesería debe ser pasteurizada, a fin de evitar contaminaciones de tipo patológico y obtener un producto de alta calidad.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que el empleo de leche pasteurizada trae consigo algunos problemas durante el procesamiento, siendo uno de ellos la prolongación del tiempo de cuajado

La presente investigación, pretende servir de guía para resolver dicho problema y así contribuir al mejoramiento de la calidad de procesamiento de derivados lácteos.

En el presente trabajo, se ha investigado la determinación óptima de la cantidad de Deseo expresar mi agradecimiento a la Lic. Nelly C. Piña por la asesoría metodológica en la realización del presente trabajo de investigación.

Hortensia Vargas

La medición de la cantidad de cloruro de calcio se realizó pesando en una balanza de precisión en mg. La medida del tiempo de cuajado en minutos se realizó con un cronómetro en el momento en que se añadió el cuaje hasta que la cuajada adquirió la consistencia precisa.

1. INTRODUCCION

El Departamento de Tecnología de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, perteneciente a la Universidad Mayor de San Simón, cuenta con una planta de tratamiento de leche. Entre los productos que se elaboran se encuentra el queso fresco.

Los resultados de las mediciones, nos permitieron observar que con incrementos sucesivos de cloruro de calcio, se puede disminuir el tiempo de cuajado de la leche. La leche pasteurizada constituye la materia prima para la fabricación del queso, porque además de estar libre de gérmenes patógenos, aumenta el rendimiento de la leche en el procesamiento del queso.

2. EL PROCESO DE COAGULACIÓN

A pesar de estos beneficios, el uso de la leche pasteurizada presenta un problema en el proceso de elaboración del queso fresco, porque incrementa el tiempo de cuajado, debido a que en el proceso de pasteurización, una parte de las sales de calcio se vuelven insolubles, lo cual reduce la aptitud de la leche al cuajado. En consecuencia, la jornada de trabajo se prolonga, y el proceso se hace más costoso para la empresa.

En el presente trabajo, se ha investigado la determinación óptima de la cantidad de cloruro de calcio a emplearse con el objetivo de disminuir el tiempo de cuajado de la leche pasteurizada. Los datos bibliográficos para ayudar a resolver el problema fueron poco abundantes.

Se realizaron 11 pruebas de medición y una de testigo, para lo cual en todos los casos se empleó un litro de leche previamente pasteurizada.

La medición de la cantidad de cloruro de calcio se realizó pesando en una balanza de precisión en mg. La medida del tiempo de cuajado en minutos se realizó con un cronómetro, desde el momento en que se añadió el cuajo hasta que la cuajada adquirió la consistencia precisa.

Se empleó la técnica empírica denominada método del ojal, para la determinación del punto final del cuajado.

Los resultados de las mediciones, nos permitieron observar que con incrementos sucesivos de cloruro de calcio, se puede disminuir el tiempo de cuajado de la leche pasteurizada.

2. EL PROCESO DE COAGULACIÓN

El queso fresco es uno de los derivados lácteos obtenido por coagulación de la leche pasteurizada, que se consume y comercializa en estado fresco. Es considerado como un alimento altamente nutritivo, debido a su variado contenido de proteínas, materias grasas, calcio, fósforo y vitaminas (2).

El queso fresco tiene un elevado contenido acuoso que oscila entre 50 y 80 %; a causa de la humedad este queso no se conserva durante mucho tiempo. Además por la falta de un proceso de maduración, es preciso pasteurizar la materia prima, porque cuando los gérmenes patógenos están presentes pueden desarrollarse en el producto.

Según Santos Moreno (5), la pasteurización de la leche para quesería tiene efectos beneficiosos para la salud de los consumidores, pues destruye los

microorganismos, por otra parte, aumenta la cantidad de grasa que se retiene en el queso, pero también conlleva a una serie de desventajas:

- Provoca una modificación en la composición y en la estructura físico-química de la leche, como la unión de la caseína k con la β -globulina, lo que inhibe parcialmente la actividad del cuajo y consecuentemente aumenta el tiempo de coagulación.
- Precipitan en parte las proteínas del suero (albúmina y globulina), lo que origina un incremento en la viscosidad de la leche, que dificulta el desuerado del coágulo.
- Se rompe el equilibrio del fosfato de calcio en la leche, lo que ocasiona un empobrecimiento del calcio inorgánico que dificulta la coagulación (Fig.1)

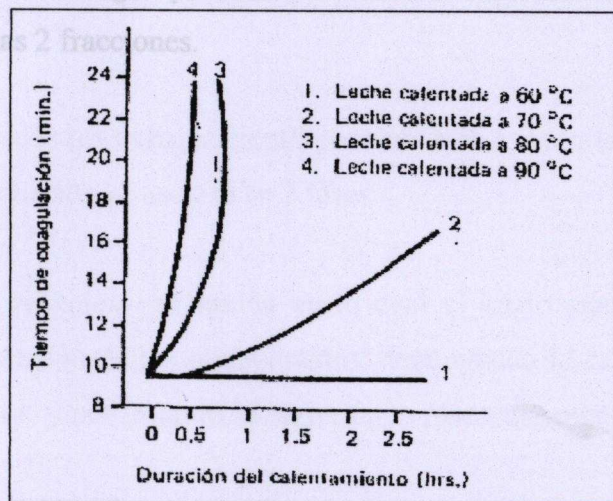


Fig.1. Efecto del calentamiento de la leche en la coagulación por el cuajo.

Fuente: SANTOS MORENO, Armando. Leche y sus derivados.—Mexico:Trillas 1987 (reimp 1996) pag.179