

# ELABORACION DE QUESOS FRESCOS

CON LECHE DESCREMADA <sup>1</sup>

Por JULIO CESAR OCAMPO <sup>2</sup>

---

## I. INTRODUCCION

### a) CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL APROVECHAMIENTO DEL SUERO BLANCO.

Uno de los subproductos de la industria lechera es el suero blanco o leche descremada. En nuestro medio este suero se utiliza casi exclusivamente en la elaboración de caseína para uso industrial. Esta forma de aprovechamiento, si bien rentable, sustrae del consumo humano un gran volumen de proteínas. Luego, y en orden decreciente, se usa para la elaboración de leches en polvo magras, sea para consumo humano o para alimento animal, y finalmente en la producción de quesos magros.

Su uso en forma líquida, como leche de consumo, es prácticamente desconocido en nuestro medio. Al respecto, es pertinente citar la opinión de Veisseyre (12): "es necesario no continuar depreciando las posibilidades de consumo de leche descremada natural por los humanos. Un prejuicio tenaz y absurdo hace que los consumidores se imaginen, que una leche separada de su materia

<sup>1</sup> Trabajo realizado en la cátedra de Industrias Agrícolas de Lechería de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata.

<sup>2</sup> Ingeniero agrónomo. Jefe de Trabajos Prácticos de Industrias Agrícolas de Lechería. El autor agradece al profesor titular Ing. Agr. Julio L. Mulvany, al profesor adjunto Ing. Agr. Isaac Benchetrit y al profesor titular de Química Agrícola, Ing. Agr. Alfonso A. Vidal, las sugerencias formuladas, como asimismo al preparador Alfredo O'Anelli por la colaboración prestada.

grasa no tiene ningún valor alimenticio. Por el contrario, nosotros sabemos que ello no tiene importancia y los higienistas sostienen por el contrario que la leche descremada, de muy fácil digestión, constituye una bebida particularmente sana". Este criterio es atendible, ya que la leche descremada posee un alto valor nutritivo, pues salvo la materia grasa cuyo porcentaje se reduce a un 0,05 %, término medio, conserva todos los principios alimenticios de la leche entera. Por otra parte es de notar, que a medida que la industria lechera adquiere mayor tecnificación, se produce un desplazamiento de la elaboración de caseínas hacia la de leches en polvo descremadas.

Con referencia a la elaboración de queso, según un informe de F.A.O. (5), ella se practica en diversas regiones del mundo, siendo unánime considerar este tipo de queso como de inferior calidad, al ser juzgado por degustación. Este hecho no es definitivo, ya que influye el factor gusto y costumbres del consumidor. Por otra parte, su valor nutritivo es alto, compensándose la disminución de grasa por un mayor porcentaje de proteínas y carbohidratos.

#### b) FORMA EN QUE SE ENCARA EL TEMA.

La finalidad que nos guía, es estudiar el aprovechamiento de la leche descremada en la elaboración de un tipo de queso fresco. Al tema se lo considera desde un punto de vista experimental: establecer un tipo de elaboración con leche descremada, para obtener un producto de óptimas condiciones dentro del tipo de los quesos frescos.

#### c) REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Monvoisin (6) considera que "una forma recomendable de utilización (de la leche descremada) es la preparación de quesos magros o de quesos fabricados con leche descremada enriquecida con materia grasa (óleo margarina, por ejemplo)". Luego analiza comparativamente el precio de la materia nitrogenada entre este tipo de quesos y el de la carne, concluyendo que "a un efecto nutritivo igual, el valor de adquisición de principios alimenticios de leche descremada es aproximadamente la quinta parte del valor de los mismos principios tomados de la carne".

Rolet (9), estudia el tema revisando todas las posibilidades de elaboración de quesos magros. Puntualiza que "hablamos, bien

entendido, de los quesos hechos con leche enteramente descremada, pues se sabe que hay numerosos tipos cuya fabricación comporta un cierto grado de descremado, a menudo efectuado para beneficiar su calidad". Agrega más adelante, "las clases de quesos que mejor parecen convenir son los quesos frescos o los prensados, fuertes y picantes. Los quesos ordinarios son muy secos. Los primeros o quesos blandos, son muy sanos". Luego de otras consideraciones de orden general, describe algunos quesos magros, la mayoría de ellos "à pâte molle", salvo el "sechon" o gruyère flaco.

Fascetti (2) analiza la posibilidad de elaborar quesos con leche descremada. Describe dos de estos productos, "uno de pasta dura, llamado svedese; el otro de pasta blanda, que es una imitación del conocido cuartirolo".

Sammis (10) desarrolla ampliamente la elaboración del "Cottage cheese", producto clásico elaborado en Norte América, con leche descremada. Describe además la elaboración del "skim milk american cheese" y del "Neuchâtel" fabricado con leche descremada.

Fleischmann (3), en su clásica obra, al tratar de la naturaleza y calidad del queso, se refiere a las características que el contenido de grasa confiere a la masa. Los quesos magros y semi-grasos, "tienen una pasta más o menos viscosa, seca y también dura, y por esta razón son en general menos sabrosos y menos fácilmente digeribles que los grasos". Describe luego detalladamente la elaboración del queso de "Raden", muy similar al "sechon".

Van Slyke y Price (11), estudian la composición del queso elaborado con leche descremada, relacionando las proporciones de proteínas y grasa con el rendimiento en queso. Al reducirse el porcentaje de grasa, aumenta el de las proteínas, pasando de una relación grasa-caseína de 1 : 0,63 para leche entera, a 1 : 25,00 para leche descremada, con un rendimiento en queso de 4,800 kilos y 1,800 kilos, respectivamente. Los bajos rendimientos en los quesos magros son debidos al bajo tenor de humedad, 17 % contra 40-50 % para los de leche entera.

Minut (8) realiza un interesante estudio referente a los quesos magros, proporcionando una extensa nómina y métodos de elaboración.

Angelescu y Telescu (1), proponen un método de valorizar la leche descremada, elaborando un queso para ser sometido a fundido, en una etapa posterior.

Kosikowski y Mocquot (5), citan un interesante procedimiento mecánico, para elaborar un queso blando con leche descremada. Consiste en elaborar una cuajada en forma corriente; realizado el corte de la misma, se la hace pasar por un antecalentador donde se eleva su temperatura entre 38° C y 41° C. De aquí pasa directamente a una centrifuga donde se separa el suero del queso blando. Este es refrigerado y envasado directamente. Esta forma de elaboración está protegida por patentes industriales norteamericanas.

## II. MATERIAL Y METODOS

### a) PROCEDENCIA Y CALIDAD DE LA LECHE UTILIZADA.

Se utilizó leche procedente del Tambo de la Facultad de Agronomía, que fue descremada, tipificando su tenor en materia grasa en 0,60 %, 0,80 % y 0,90 %. Su acidez variaba entre 15° D y 16° D.

### b) MÉTODOS DE ANÁLISIS.

Sobre muestras de cada elaboración se realizaron las siguientes determinaciones analíticas:

- 1) Examen de los caracteres organolépticos: color, olor, sabor, textura.
- 2) Análisis químico: humedad, materia grasa, proteínas, cloruros (expresados en Cl Na) y cenizas.

Con respecto al primer grupo de determinaciones, dadas sus características, se aplicó el siguiente patrón de puntaje:

Forma, aspecto y color.....	6 puntos, máximo
Color, olor y sabor de la pasta...	6 " "
Textura .....	8 " "
Total.....	20 puntos, máximo

En el segundo grupo de determinaciones se utilizaron los siguientes métodos:

**Humedad:** Sobre 10 gramos de muestra, en estufa a 100° C-105° C, hasta peso constante.

**Cenizas:** Por calcinación del material anterior, hasta cenizas blancas.

**Materia grasa:** Método de Soxhlet, usando benzol como extractor.

**Proteínas totales:** Sobre 2 gramos de muestra, método Kjeldahl.

**Cloruros:** Sobre 5 gramos de muestra, método Troy.

### III. ENSAYOS Y RESULTADOS

#### a) COAGULACIÓN Y DESUERADO.

Los ensayos se realizaron sobre 20 litros de leche, preparada según se indicó anteriormente. La leche se pasterizó a 63° C durante 35 minutos, en el mismo recipiente de elaboración. Esta primera parte de la marcha fue común para todos los ensayos. Se le agregó cloruro de calcio a razón de 0,3 gramos por litro.

Para la maduración y coagulación de la leche se ensayaron tres variantes que describimos a continuación:

1ª) Se sembró fermento láctico, de 90° D de acidez en proporción del 2,00 %. La coagulación se realizó a 25° C, con cuajo en polvo de fuerza 1 : 50.000, para obtener coagulación en 8 horas.

2ª) Se utilizó el mismo tipo de fermento láctico, elevando la dosis al 5 %. El cuajo se preparó para coagular en 5 horas.

3ª) Manteniendo todas las condiciones iguales al ensayo anterior, se disminuyó el agregado de fermento láctico al 0,5 %.

La cuajada obtenida en todos los casos, fue blanda y compacta. El suero al romper la cuajada acusó una acidez de 14° D, 20° D y 11° D, respectivamente, como límites extremos. La cuajada se rompió en grandes trozos y se dejó escurrir durante 1 hora, aproximadamente, en un lienzo que posteriormente se colgó, dejándolo hasta la mañana siguiente. La temperatura del local de escurrimiento fue mantenida a 20° C.

Luego de retirada del lienzo, la cuajada se amasa, oportunidad en que se le agregó sal en proporción del 1 %, y es envasada finalmente.

#### b) SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS.

De acuerdo a la experiencia realizada en la elaboración, según los esquemas propuestos; se fijan los siguientes criterios:

- 1º Maduración de la leche descremada, con fermentos lácticos en proporción del 2% al 2,5 %.
- 2º Temperatura de coagulación, 25° C, con una duración total de 5 horas.

Con estas condiciones se logra una cuajada de buena consistencia y de un tenor de humedad suficiente, que permite el desarrollo normal de la fermentación de la masa, asegurando cualidades de sabor y aroma. El producto obtenido es un queso de pasta fresca, color blanco que vira hacia amarillo ámbar al tercer o cuarto día posterior a su elaboración. La textura es ligeramente consistente, no permitiendo ser extendido. Por el contrario, se pueden cortar porciones sin que se desmenuce la pasta. Su sabor es *sui generis*, ligeramente ácido. Mantenido a baja temperatura se conserva en buenas condiciones hasta quince días.

**CUADRO I**  
**Análisis de quesos**

Número de muestra	Humedad %	Cenizas %	Nitrógeno total %	Nitrógeno soluble %	Materia grasa %	Cloruros (exp. en ClNa) %
1. s/h	74	3,65	2,50	0,25	0,80	2,00
s/s	—	14,00	9,60	0,96	3,07	7,69
2. s/h	69,6	1,93	2,98	0,25	2,30	0,80
s/s	—	6,14	9,80	0,82	7,56	2,63
3. s/h	63	3,83	3,43	0,27	1,15	2,00
s/s	—	10,30	9,27	0,73	3,10	5,40

#### IV. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Las elaboraciones experimentales se realizaron de acuerdo a los esquemas descriptos. En cada uno de los casos se consideró particularmente las diferentes etapas de elaboración, a los efectos de lograr por el juego armónico de cada uno de los factores, superar la deficiencia en materia grasa de la leche a elaborar.

A partir de nuestras elaboraciones experimentales de 1959, completadas luego con las observaciones efectuadas en la elaboración de quesos magros en la Cooperativa de Bayeux (Francia, 1960),

se reinició el estudio del tema, efectuando nuevos ensayos en 1962; cuyos resultados exponemos.

Para este tipo de elaboración se buscó obtener una coagulación de tipo mixto, teniendo como mira el grado de desmineralización de la cuajada y la magnitud de su posterior desuerado. Al respecto cabe citar a Guérault (4), "es fácil imaginar que entre esos dos extremos (coagulación con cuajo y coagulación láctica pura) se pueden encontrar una infinidad de soluciones intermedias lindantes con la producción de una cuajada a la vez al cuajo y láctica. El tamaño de las micelas variará, también su tenor en fosfocaseína, to y de igual manera por consecuencia, la sinéresis".

En nuestro caso se trabajó sobre una leche previamente madurada, en la cual los fermentos lácticos pudieron desarrollar en óptimas condiciones, llegando la leche a tener 21° D. Alcanzado este grado de maduración se agregó el cuajo, en cantidad calculada para obtener una coagulación en cinco horas. La cuajada así obtenida presenta una buena consistencia, y nos dará después una pasta de textura fina con un grado conveniente de humedad.

El correcto ajuste de la proporción de fermentos lácticos, tiene importancia no sólo en el proceso de coagulación, sino también sobre el producto finalizado; influye particularmente en el sabor, las dosis elevadas acentúan un gusto ágrico en la pasta.

En lo referente a la temperatura de coagulación, se tuvo en consideración el equilibrio acidez-temperatura que debe existir, para regular el tiempo total de coagulación. Luego, para una acidez determinada, la temperatura de coagulación óptima es la máxima que no produzca la contracción excesiva de la cuajada. En el presente trabajo se eligió 25° C, como la más apropiada teniendo en cuenta además que la ausencia de materia grasa en la leche a coagular, es factor acelerante del proceso.

Corresponde considerar finalmente, que estos quesos, por sus características de humedad y acidez son campo propicio para el ataque de mohos y levaduras. La fuente de origen de estas contaminaciones se encuentra en las telas, moldes y demás utensilios que se usan para su elaboración. Deben agregarse además las esporas del ambiente; pudimos observar que en nuestras elaboraciones, pese a los cuidados prodigados, al promediar los quince días comenzaban a aparecer mohos en la superficie de los quesos conservados en heladera tipo comercial. A esto se agrega el sabor

francamente agrio que van adquiriendo. Lógicamente se trata de un producto de limitada conservación. Por ello, debe ser de consumo inmediato, como todos los quesos de su tipo.

Los quesos fueron sometidos a pruebas de degustación, entre los tres y seis días posteriores a su elaboración, por catadores de experiencia en clasificación de quesos, encontrando agradable su sabor y sin objeciones que presentar en las condiciones normales de conservación.

## V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos nos permiten formular las siguientes conclusiones:

- 1ª) Con la leche descremada obtenida en condiciones normales a un porcentaje de materia grasa menor de 1 %, y siguiendo el proceso de elaboración que se ha descrito, se puede obtener un queso que por sus caracteres degustativos, podría ser aceptado en el mercado interno.
- 2ª) La adopción de un tipo de queso como el que hemos estudiado, sería de gran importancia en la utilización del producto "leche descremada" obtenido en las cremerías del país, marcando una acentuada ventaja técnica sobre lo que actualmente se hace.
- 3ª) El queso que propiciamos constituye una fuente de proteínas, que al ser destinada a la alimentación humana, tiene un uso más racional. Cumpliría además un función social, al poner al alcance de las clases de menor poder adquisitivo, proteínas a un valor económico mucho menor que el habitual para las provenientes de otros alimentos.

**RESUMEN.**— En el presente trabajo se exponen los resultados de la elaboración experimental de quesos frescos, con leche descremada.

En la técnica de elaboración se proponen los siguientes criterios:

- 1º Trabajar con leche pasteurizada, tipificada a menos del 1 % de materia grasa.
- 2º Sembrar la leche con fermentos lácticos en proporción del 2 % al 2,5 % como máximo.
- 3º Temperatura de coagulación, 25° C, con una duración total de 5 horas.

Los resultados obtenidos indican la posibilidad de elaborar este queso, como un aprovechamiento más racional de la leche descremada. Se lograría así disponer, para la alimentación humana, de una fuente de proteínas a un costo reducido.

**RESUME.** — Procédé d'élaboration des fromages avec du lait écrémé, par JULIO CÉSAR OCAMPO. Le travail montre les résultats obtenus dans l'élaboration des fromages frais faits avec du lait écrémé.

Pour la technique de l'élaboration, on propose les méthodes suivantes :

- 1º Travailler avec du lait pasteurisé, tipifié à moins de 1 % de matière grasse.
- 2º Semer le lait avec des ferments lactiques dans une proportion entre le 2 % et le 2,5 % maximum.
- 3º Température de coagulation de 25° C, avec une durée totale de 5 heures.

Les résultats atteints, montrent la possibilité d'entreprendre l'élaboration de ce fromage, en tant qu'une utilisation rationnelle du lait écrémé.

L'alimentation humaine aurait de cette façon, une source de protéines à peu frais.

#### BIBLIOGRAFIA

1. ANGELESCU, E. et TEDESCU, C. 1956. *Considerations générales sur la fabrication du fromage fondu gélatiniforme préparé à partir du lait dégraissé.* — Ed. XIV Congreso Internacional de la Leche y sus Derivados, Roma.
2. FASCETTI, G. 1923. *Caseificio.* — Ed. Hoepli, Milán.
3. FLEISCHMANN, W. 1924. *Tratado de Lechería.* — Ed. Gili, S. A., Barcelona.
4. GUÉRAULT, A. M., 1956. *La fromagerie devant les techniques nouvelles.* — Ed. S. E. P.. Paris.
5. KOSIKOWSKI, F. W. y MOCQUOT, G. 1958. *Recientes progresos en la tecnología del queso.* — Ed. F.A.O., Roma.
6. MONVOISIN, A. 1925. *Le lait et les produits dérivés.* — Ed. Vigot, Paris.
7. MONJONNIER, T. and TROY, H. C. 1925. *The technical control of dairy products.* — Ed. Monjonnier Bros. Co., Chicago.
8. MINUT, J. 1951. *Elaboración de quesos.* — Ed. El Ateneo, Buenos Aires.
9. ROLET, A. 1923. *Los quesos de leche decremada.* — La Industria Lechera, IV: 366-377. Buenos Aires.
10. SAMMIS, J. L. 1946. *Cheese making.* — Ed. The Cheese Maker Book Co., Madison, Wis.
11. VAN SLYKE, L. L. and PRICE, W. V. 1941. *Cheese.* — Ed. Orange Judd Publishing Co., Inc., Londres.
12. VEISSEYRE, R. 1957. *Techniques laitières modernes.* — Ed. La Maison Rustique, Paris.