



JORNADAS DE DESARROLLO E INNOVACION
OCTUBRE 2000

Industrialización de Alimentos
Publicación autorizada por el Cliente
Investigación Aplicada

Queso Cremoso Argentino y Port Salut de bajo contenido en grasas: Estudio de la proteólisis durante la maduración a distintas temperaturas

Muset, Graciela*, Renzulli, Pablo**, Castañeda, Roberto*.

* CITIL-PTM e-mail: citil@inti.gov.ar

** Mastellone Hnos.

El 45% de la producción anual de quesos, corresponde a queso blando cuyo consumo local es el más importante.

La tendencia actual a seguir dietas hipocalóricas o reducidas en colesterol, genera el incremento de la oferta de alimentos de este tipo. El queso *port salut diet*, versión en calorías reducidas del *cremoso argentino* pertenece a esta categoría.

El interés por obtener productos de calidad y atractivos para el consumidor, hace necesaria la adecuación de la tecnología y el estudio de los procesos que intervienen en la transformación de la materia prima.

El tiempo de maduración de los quesos blandos es de alrededor de 30 días a 7 °C y su vida útil de 75 días aprox. Para responder a la demanda del mercado local, su maduración puede ser retardada o acelerada llegando en todos los casos a productos de calidad final idénticos.

CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

Se evaluaron los cambios que ocurren en la matriz proteica dependiendo de la temperatura de maduración y las características del producto final de ambas variedades *port salut diet* y *cremoso*. (15 °C) hasta los 70 días.

Se maduraron quesos a 5, 7 y 10 °C (condiciones utilizadas habitualmente en la industria) durante 30 días y luego se almacenaron a temperatura de góndola, 15 °C.

La evolución de la proteólisis fue estudiada de acuerdo al esquema propuesto por la FIL, *Federación Internacional de Lechería*, según:

- Electroforesis de la fracción caseínica
- RP-HPLC y EC de la fracción de polipéptidos de alto PM
- RP-HPLC y EC de la fracción soluble de bajo PM
- Humedad y pH

TABLA I

Humedad

Temp.	Día 20		Día 30		Día 45		Día 70	
	Diet	Cremoso	Diet	Cremoso	Diet	Cremoso	Diet	Cremoso
5 °C	58.0	49.0	56.0	51.5	53.7	51.7	54.8	49.2
7 °C	57.7	48.7	55.7	49.9	55.7	50.7	56.1	48.3
10 °C	54.7	50.3	53.6	51.1	54.9	50.2	53.8	51.7

pH

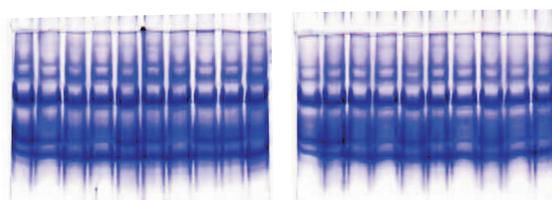
Temp.	Día 30		Día 45		Día 70	
	Diet	Cremoso	Diet	Cremoso	Diet	Cremoso
5 °C	5.60	5.40	5.45	5.30	5.45	5.30
7 °C	5.65	5.50	5.50	5.35	5.50	5.30
10 °C	5.65	5.40	5.45	5.25	5.45	5.30

Se estudió la evolución de la proteólisis hasta los 30 días de maduración comparando las distintas temperaturas de almacenamiento. Los resultados pueden verse en las [figuras 1, 2, 3, 4 y 5](#).

Figura 1: Urea-PAGE del nitrógeno caseínico insoluble en agua, de quesos a) *cremoso* y b) *diet* de 0, 10, 20 y 30 días a 5, 7 y 10 °C.

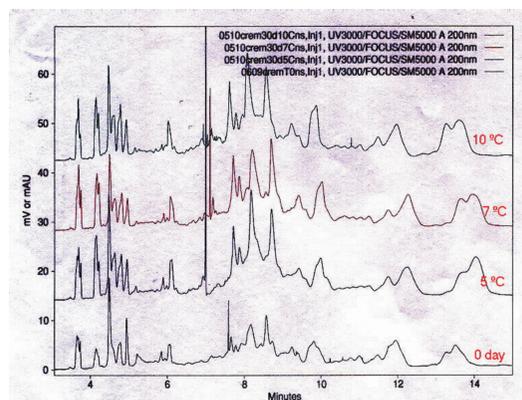
Calle 1: día 0; calles 2, 3 y 4: 10, 20 y 30 días 5°C, calles 5, 6 y 7: idem a 7 °C y calles 8, 9 y 10: idem a 10 °C.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

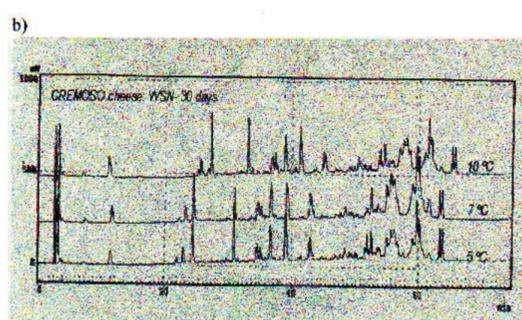
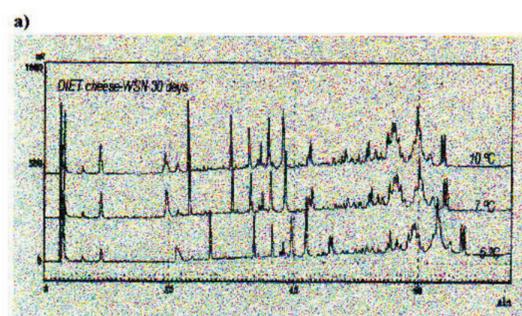


Las electroforesis (PAGE y EC) no evidenciaron diferencias cuantitativas entre variedades y sólo leves diferencias entre las temperaturas estudiadas, mostrando mayor proteólisis a 7 y 10 °C que a 5 °C. En todos los casos se observó la proteólisis primaria de la alfa-caseína, pero no aparecieron otros productos de degradación. [Figuras 1 y 2](#).

Figura 2: Electroforetogramas EC para el queso *cremoso* a los 30 días de maduración a 5, 7 y 10 °C resp..



Resultados similares pueden verse en la [Figura 3](#) que muestra cromatogramas obtenidos por RP-HPLC para la fracción soluble en agua de los quesos: a) *diet* y b) *cremoso* de 30 días de maduración a distintas temperaturas.



Los resultados muestran que no hay diferencias importantes en la matriz proteica de los productos que fueron madurados durante 30 días a diferentes temperaturas. Los perfiles obtenidos muestran menor proteólisis en quesos de 5 °C ([fig 2, 3 y 5](#)).

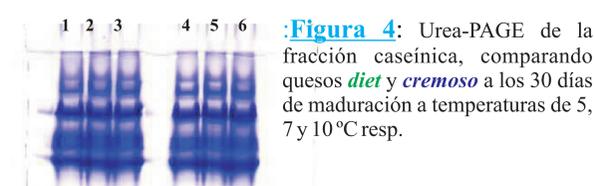
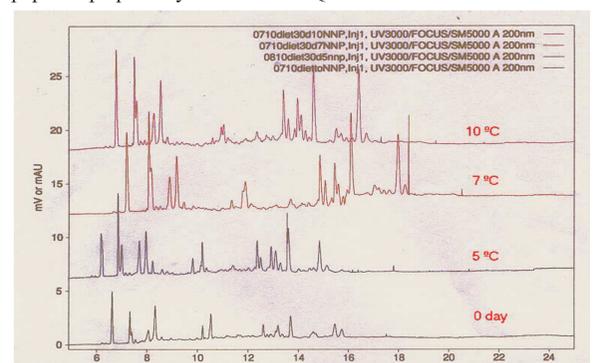


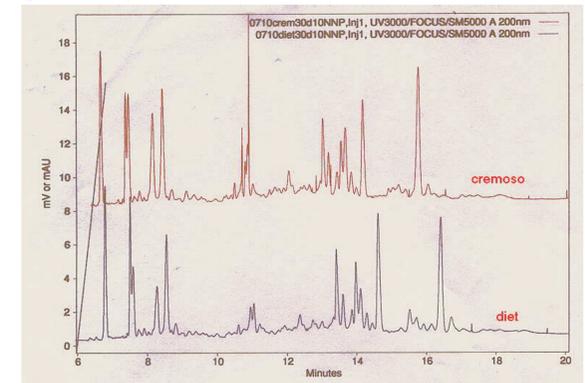
Figura 4: Urea-PAGE de la fracción caseínica, comparando quesos *diet* y *cremoso* a los 30 días de maduración a temperaturas de 5, 7 y 10 °C resp.

Figura 5: Electroforesis capilar de la fracción correspondiente a péptidos pequeños y aminoácidos. Queso *diet*



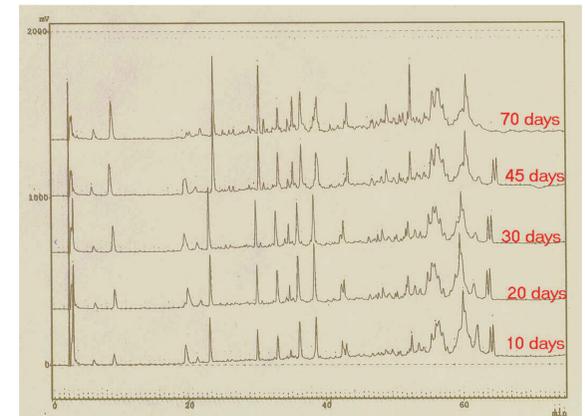
Las fracciones caseínicas de ambas variedades, *diet* y *cremoso*, resultaron idénticas, no observándose en ninguna de ellas productos de degradación intensa. Cuando se estudiaron los péptidos de degradación de alto PM, aparecieron diferencias cualitativas ya que en la matriz de los quesos *diet* se agregan 2 compuestos de hidrólisis ([Fig3](#)). En cambio, al analizar los compuestos menores, nuevamente se obtiene cualitativamente el mismo perfil ([Fig 7](#)).

Figura 7: Comparación de compuestos de degradación en quesos *diet* y *cremoso* a 30 días de maduración



Los resultados del estudio de los quesos hasta los 70 días de almacenamiento, muestran que no hay aparición de nuevos compuestos, sino intensificación de los producidos desde el comienzo debido a la degradación de las caseínas. Un ejemplo de ello puede verse en la [Figura 7](#) que muestra la evolución de la fracción soluble a lo largo de este período.

Figura 8: Evolución de péptidos de alto PM hasta: 70 días de almacenamiento.



CONCLUSIONES

Las diferencias de **textura** y **flavour** entre variedades y temp. de maduración no pueden explicarse a través de la proteólisis. Un efecto esencial es la diferencia en su composición mayoritaria: la humedad, la grasa (datos no presentados) y el pH.

Desde el punto de vista sensorial, los quesos madurados a 10 °C, alcanzaron las características deseadas en menor tiempo que aquéllos de 5 °C. Esto no pudo explicarse por la diferencia en la matriz proteica.

No se observó proteólisis anormal o excesiva en ninguno de los quesos de ambas variedades.

Se encontraron pequeñas diferencias en la fracción soluble en agua de los quesos *diet* y *cremoso*. Sin embargo, en todas las otras fracciones, no hubo diferencias demostrando la similitud de las mismas.