

ISSN On-Line: 2250-8872

Número XXXVII  
Año 21 - 2021



# CIENCIAS AGRONÓMICAS

REVISTA DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNR



Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Rosario  
Campo Experimental Villarino C.C. Nro. 14 (S 2125 ZAA) - Zavalla - Santa Fe - Argentina  
Telefax 0341 - 4970080 - 085 - agro@unr.edu.ar - <https://fcagr.unr.edu.ar/>

[cienciasagronomicas@unr.edu.ar](mailto:cienciasagronomicas@unr.edu.ar)



**UNR** Universidad  
Nacional de Rosario

21 al 25 junio 2021

>JCT<



VI Jornadas de Ciencia y Tecnología  
de la Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Rosario

# LIBRO DE RESÚMENES 2021



Facultad de Ciencias Agrarias  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO



Santa Fe  
Provincia

**VI JORNADAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2021**

En esta edición las Jornadas se desarrollaron en modalidad virtual, con algunas actividades sincrónicas y otras asincrónicas. La virtualidad fue una gran oportunidad de transmitir trabajos en formatos más atractivos, actuales y convocantes. Se trató sin dudas de un desafío interesante, con valor agregado a la investigación y una forma de visibilizar los trayectos recorridos con las nuevas tecnologías en nuestras disciplinas.

**AUTORIDADES de la FACULTAD de CIENCIAS AGRARIAS – UNR****DECANO**

Esp. Ing. Agr. Roberto Eduardo LOPEZ

[decano-agr@unr.edu.ar](mailto:decano-agr@unr.edu.ar)

**VICEDECANA**

MSc. Méd. Vet. Griselda María del Carmen MUÑOZ

[mgriselda01@gmail.com](mailto:mgriselda01@gmail.com)

**SECRETARIA DE ASUNTOS ACADÉMICOS**

MSc. Ing. Agr. Miriam Etel INCREMONA

[academica-agr@unr.edu.ar](mailto:academica-agr@unr.edu.ar)

**SUB-SECRETARIA DE ASUNTOS ACADEMICOS**

Mg. Ing. Agr. Hernán Mauro MATURO

[subacadem-agr@unr.edu.ar](mailto:subacadem-agr@unr.edu.ar)

**SECRETARIA DE ASUNTOS FINANCIEROS**

Cont. Fernando AMELONG

[famelong@arnet.com.ar](mailto:famelong@arnet.com.ar)

**SECRETARIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Dr. Ing. Agr. Gustavo Rubén RODRIGUEZ

[invest-agr@unr.edu.ar](mailto:invest-agr@unr.edu.ar)

**SECRETARIA DE VINCULACIÓN TECNOLÓGICA**

Ing. Agr. Federico FINA

[vintec-agr@unr.edu.ar](mailto:vintec-agr@unr.edu.ar)

**SECRETARIA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA**

Ing. Agr. Blas Martín ASEGUINOLAZA

[sec-extension-agr@unr.edu.ar](mailto:sec-extension-agr@unr.edu.ar)

**SECRETARIA DE POSGRADO**

Dra. Lic. Juliana STEIN

[jstein@unr.edu.ar](mailto:jstein@unr.edu.ar)

**SUB-SECRETARIA DE POSGRADO**

Esp. Ing. Agr. Marcelo Javier LARRIPA

[mlarripa1@gmail.com](mailto:mlarripa1@gmail.com)

**SECRETARIA DE ASUNTOS ESTUDIANTILES**

Ing. Agr. Eduardo Luján PUNSCHKE

[estudia-agr@unr.edu.ar](mailto:estudia-agr@unr.edu.ar)

**SUB-SECRETARIA DE ASUNTOS ESTUDIANTILES**

Lic. Paula BADARACCO

[estudia-agr@unr.edu.ar](mailto:estudia-agr@unr.edu.ar)



SECRETARIA DE RELACIONES INTERNACIONALES

Dr. Hugo Raúl PERMINGEAT

[dir-rii-agr@unr.edu.ar](mailto:dir-rii-agr@unr.edu.ar)

DIRECCIÓN DE CAMPO EXPERIMENTAL

Ing. Agr. Martín José NALINO

[mnalino@hotmail.com](mailto:mnalino@hotmail.com)

DIRECTORA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

Sra. Mónica Liliana EVANGELISTA

[secadm-agr@unr.edu.ar](mailto:secadm-agr@unr.edu.ar)

SECRETARIA TÉCNICO

Ing. Agr. Sergio TESOLIN

[sertesolin@hotmail.com](mailto:sertesolin@hotmail.com)

**COMITÉ ORGANIZADOR**

Rodríguez, Gustavo  
Muñoz, Griselda  
Sender, María Belén  
Burzacca, Luciana  
García, Silvina

Marinelli, Evelina  
Boldorini, Araceli  
Barrera, María Andrea  
Manasseri, Florencia  
Vázquez, Juan Manuel

**COMITÉ DE REVISIÓN**

Alberdi, Ramiro  
Brunori, Alejandro  
Cairo, Carlos  
Cambiaso Vladimir  
Campagna, Daniel  
Chiesa, María Amalia  
Di Leo, Néstor  
Dichio, Luciana  
Feldman, Susana  
Ferreras, Laura  
Galatti, Elvio  
Galli, Julio  
Gerde, José  
Giorgis, Alberto  
Grasso, Rodolfo  
Larripa, Marcelo  
Leavy, Sebastián

Lopez Anido, Fenando  
Marini, Pablo  
Mazza, Silvia Matilde  
Montian, Gabriela  
Muñoz, Griselda  
Nestares, Graciela  
Ochogavia, Ana  
Oyarzabal, María Inés  
Panelo, Marta  
Perotti, Valeria  
Picardi, Liliana  
Pioli, Rosanna  
Pozzi, Florencia  
Pratta, Guillermo  
Propersi, Patricia  
Puricelli, Eduardo  
Quijano, Alvaro

Restoich, Silvina  
Rimoldi, Pablo  
Rodriguez, Valeria  
Romagnoli, María Valeria  
Rotondo, Rosana  
Rozycki, Sergio  
Rúa, federico  
Sacido, Mónica  
Seta, Silvana  
Silva, Patricia  
Spetale, Flavio  
Stein, Juliana  
Tapia Elizabeth  
Tolini, Fernanda  
Toresani, Silvia  
Vazquez, Patricia

## Evaluación de las propiedades de coagulación y rendimiento quesero de leche concentrada por ultrafiltración

Paula Giménez<sup>1</sup>, María C. Perotti<sup>1,2</sup>, Guillermo A. George<sup>1,2</sup>, Erica R. Hynes<sup>1,2</sup>, Carina V. Bergamini<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Lactología Industrial (UNL/CONICET)

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral UNL.

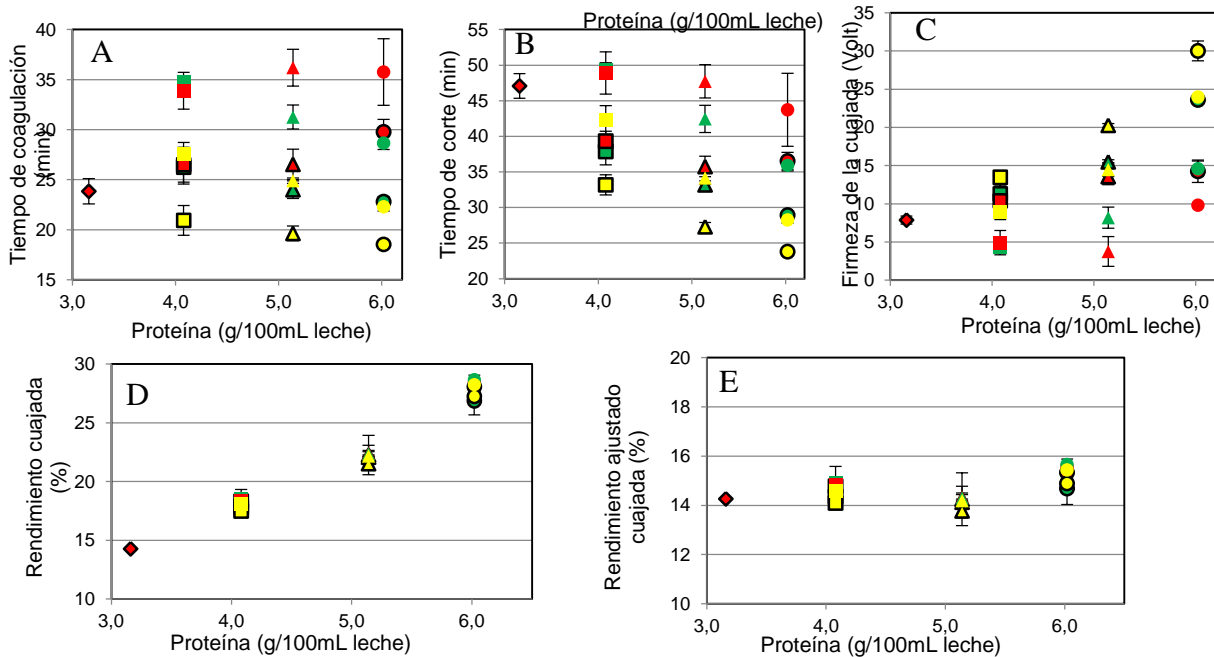
[paula.gimenez92@gmail.com](mailto:paula.gimenez92@gmail.com)

La ultrafiltración (UF) de la leche de quesería es un proceso que se utiliza como estrategia para estandarizar el nivel de proteínas y optimizar la capacidad operativa de la planta aumentando el rendimiento quesero. Las propiedades de coagulación de las leches UF son muy diferentes a la leche tal cual, por lo que es esencial su evaluación antes de su uso en la elaboración del queso. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las propiedades de coagulación de leche concentrada por UF y calcular el rendimiento quesero. El tratamiento de UF fue realizado en un equipo de membranas escala piloto, utilizando una membrana polimérica de 10kDa (HFK-131 Food & Dairy UF-Elements, Koch MembraneSystems). Se obtuvieron leches concentradas a tres niveles de proteína: 4,08% (P1), 5,14 % (P2) y 6,02% (P3). En una primera etapa se evaluaron las propiedades de coagulación para cada uno de los niveles proteicos de la leche UF frente a tres niveles de coagulante (Chy-Max, Chr. Hansen): C1- 0,405  $\mu\text{L}/\text{mL}$  leche (dosis estandarizada por volumen de leche), C2- 0,012  $\mu\text{L}/\text{mg}$  proteína (dosis estandarizada por cantidad de proteína), y C3- 0,009  $\mu\text{L}/\text{mg}$  proteína (75% de la dosis C2), y dos niveles de calcio: adición o no. Con el objetivo de comparar el comportamiento de las leches UF con leche sin concentrar, también se analizaron las propiedades de coagulación de leche control (3,29% proteínas) utilizando la dosis normal de coagulante y calcio. La determinación de los parámetros de coagulación se realizó con el instrumento óptico Optigraph® a 37°C. En una segunda etapa se determinó el rendimiento quesero en un ensayo en tubos Falcon, utilizando 40 mL de cada una de las leches, que fueron coaguladas con las condiciones mencionadas previamente en relación a dosis de coagulante y adición o no de calcio en un baño termostatzado a 37°C. El tiempo de corte se determinó en función de los resultados obtenidos en Optigraph de modo de realizar el lirado cuando la cuajada alcanza una firmeza similar a la de la leche control. Luego del corte, los tubos se centrifugaron a 10000 g durante 15 minutos. Se calculó el rendimiento de la cuajada (%) como la razón entre los pesos de la leche y de la cuajada escurrida, mientras que el rendimiento ajustado fue calculado teniendo en cuenta el contenido de proteína de la leche control. Ambas experiencias se realizaron por triplicado. La influencia del nivel de proteínas y dosis de coagulante sobre los parámetros determinados se evaluó por separado para la experiencia con o sin calcio mediante ANOVA de dos vías. Además, se realizó un test t para comparar los resultados para cada tratamiento de las leches UF con la leche control con el objetivo de determinar en qué condiciones de coagulación se obtenía un comportamiento similar a la leche sin concentrar. Finalmente, se realizó un análisis de regresión lineal del rendimiento en función del nivel de proteínas de las leches UF y control y se determinó el coeficiente de correlación. En todos los casos, la presencia de diferencias significativas se estableció con un valor  $p < 0,05$ .

En general, una tendencia hacia una disminución en el tiempo de coagulación y tiempo de corte y un aumento en la firmeza de la cuajada se observó con el incremento del nivel de proteínas de la leche UF. Sin embargo, el efecto sólo fue significativo ( $p < 0,05$ ) en la firmeza. Resultados similares a los obtenidos en esta experiencia fueron encontrados por Catarino *et al.* (2013) en leche de oveja. Por otro lado, la dosis de coagulante tuvo una influencia significativa ( $p < 0,05$ ) sobre todos los parámetros de coagulación estudiados: a mayor dosis, menor tiempo de coagulación y corte y mayor firmeza (Figura 1). Los resultados fueron similares para las leches con y sin calcio.

Por otro lado, en comparación con la leche control, todas las condiciones evaluadas en las leches UF con adición de calcio condujeron a menores tiempos de corte y mayor firmeza ( $p < 0,05$ ), siendo los cambios mucho más marcados a mayor nivel de proteínas de la leche. La diferencia en el tiempo

de coagulación con respecto al control dependió de la dosis de coagulante: fue mayor para C1 (menor dosis) pero menor para C2 (mayor dosis) ( $p < 0,05$ ), mientras que todas las muestras con C3 (dosis intermedia) mostraron valores similares al control ( $p > 0,05$ ). En la experiencia sin calcio, hubo más muestras que mostraron un comportamiento similar al control ( $p > 0,05$ ). En particular, las muestras con la dosis C1 para todos los niveles de proteínas tuvieron similar ( $p > 0,05$ ) tiempo de corte que el control, lo que permitiría un manejo de la cuajada en tina similar a una leche sin concentrar y ahorrar coagulante y calcio. Finalmente, el agregado de calcio disminuyó los tiempos de coagulación y de corte, y aumentó la firmeza en todas las condiciones estudiadas.



**Figura 1.** Influencia del nivel de proteínas (◆, 3,29g%; ■, 4,08g%; ▲, 5,14g%; ●, 6,02g%), dosis de coagulante (rojo: C1, amarillo: C2; verde: C3) y adición de calcio (sí: contorno, no: sin contorno) en el tiempo de coagulación (A), tiempo de corte (B), firmeza de la cuajada (C), rendimiento (D) y rendimiento ajustado (E). Los resultados son promedio  $\pm$  desviación estándar del triplicado de experiencia.

El nivel de proteínas tuvo un efecto significativo ( $p < 0,05$ ) en el rendimiento, el cual se incrementó proporcionalmente al nivel de proteínas de la leche de partida ( $R^2 = 0,967$ ) (Fig. 2D). Por el contrario, el rendimiento ajustado (Fig. 2E) mostró niveles similares ( $p > 0,05$ ) entre las distintas leches UF. Resultados similares fueron obtenidos por Guinee *et al.* (2006). La dosis de coagulante no influyó en los valores de rendimiento obtenidos ( $p > 0,05$ ).

El estudio de la influencia de distintos factores sobre las propiedades de coagulación de la leche de quesería mediante una metodología óptica permitiría adaptar los protocolos de elaboración y seleccionar las mejores condiciones que permitan elaborar quesos con leche UF similares a los quesos con leche sin concentrar. El uso de leche UF permitiría incrementar el rendimiento quesero y de esta manera la capacidad operativa de la planta.

### Bibliografía

01. Catarino, I., Martins, A.P.L., Duarte, E., Prudêncio, E.S., Pinho, M.N.D. (2013) Rennet coagulation of sheep milk processed by ultrafiltration at low concentration factors. *Journal of Food Engineering*, 114, 249-254.
02. Guinee, T.P., O'kennedy, B.T., P. M. Kelly, P. M. (2006) Effect of milk protein standardization using different methods on the composition and yields of Cheddar Cheese. *Journal of Dairy Science*, 89, 468-482.