

---

**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente**

**Asignatura: Productos lácteos de calidad: una mirada desde el sistema productivo a la industria**

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

**Posgrado**

**Educación permanente**

---

**Profesor de la asignatura 1:**

**Dr. Ignacio Vieitez**, Profesor Adjunto del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CYTAL), Facultad de Química, Universidad de la República (UdelaR).

**Dra. Lucía Grille**, Departamento de Ciencias Veterinarias y Agrarias, Cenur Litoral Norte, Universidad de la República (UdelaR).

**Dr. Tomás López**, Unidad Tecnológica de Lácteos, Instituto Tecnológico Regional Suroeste, Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC).

**Profesor Responsable Local 1:**

**Dra. Sofía Barrios**, Profesor Agregado del Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República (UdelaR),

**Otros docentes de la Facultad:**

**Docentes fuera de Facultad:**

- **Dra. Adriana Gámbaro**, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química, UdelaR, Uruguay.
- **Ing. Alim. Santiago Jorcín**, Unidad Tecnológica de Lácteos, Instituto Tecnológico Regional Suroeste, Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC).
- **Dra. María Noel Méndez**, Departamento de Ciencias Veterinarias y Agrarias, Cenur Litoral Norte, Universidad de la República (UdelaR).
- **Dra. Nicolle Pomiés**, Departamento de Producción Animal Y Salud de los Sistemas Productivos, Facultad de Veterinaria, Universidad de La República (UdelaR). Tecnólogo Manejo de Producción Lechera- Instituto Tecnológico Regional Suroeste, Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC).
- **Dr. Juan Pablo Damián**, Departamento de Biociencias Veterinarias, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República (UdelaR).
- **Dr. Álvaro González Revello**, Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República (UdelaR).
- **Dra. Lucía Pareja**, Departamento de Química del Litoral, Centro Universitario Regional Litoral Norte, Universidad de la República (UdelaR).

**Docentes de otros países:**

- **PhD. F. Harte**. Penn State - College of Agricultura Sciences – USA.
- **PhD. M. González Ronquillo**. Universidad Autónoma del Estado de México – México.
- **PhD. A. Molina**. Universidad de Castilla-La Mancha - España.
- **PhD. M.I. Berruga**. Universidad de Castilla-La Mancha - España.
- **PhD. B. Miralles Buraglia**. Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación, CIAL – España.
- **PhD. I. Recio Sánchez**. Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación, CIAL – España.

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

**Programa(s) de posgrado:** Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos

**Instituto o unidad:**

**Departamento o área:**

---

**Horas Presenciales: 50**

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos: 6**

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

**Público objetivo:** Estudiantes de posgrados en alimentos, en ingeniería de procesos, en química y de la Maestría en Producción Animal (programa de posgrado Facultad de Veterinaria).

**Cupos:** No corresponde

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción, hasta completar el cupo asignado)

---

**Objetivos:** Este curso pretende vincular las acciones que se dan a nivel de los sistemas de producción (alimentación, manejo, ambiente), su efecto en los rumiantes y cómo esto repercute en la calidad de los productos lácteos que se comercializan.

---

**Conocimientos previos exigidos:**

**Conocimientos previos recomendados:** Química de Alimentos

---

**Metodología de enseñanza:**

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Descripción de la metodología:

Se desarrollará en base a clases teóricas o seminarios. Se mantendrá una alta interacción docente – estudiante. Se dictará en la modalidad de tres clases semanales de 2 horas cada una (20 clases teóricas de 2 horas de duración (40 horas de teóricos) y talleres de discusión y análisis de trabajos científicos con preparación y exposición de trabajos por parte de los estudiantes de 10 horas de duración (considerando el tiempo de preparación y la actividad presencial de la exposición a realizar).

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 40 (teóricos)+ 10 (talleres) = 50
  - Horas de clase (práctico): 0
-

- Horas de clase (laboratorio): 0
- Horas de consulta: 4
- Horas de evaluación: 2
  - Subtotal de horas presenciales: 56
- Horas de estudio: 30
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 0
- Horas proyecto final/monografía: 0
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 86

---

**Forma de evaluación:**

- Presentación realizada en el taller final (corresponde a un 30% de la nota total).

- Realización de una prueba final escrita (corresponde a un 70% de la nota final).

El curso se aprueba si se obtiene un 60% o más en ambas evaluaciones.

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de posgrado, si corresponde]

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de educación permanente, si corresponde]

---

**Temario:**

**Bloque 1: Nutrición, metabolismo, salud, bienestar y ambiente productivo y su relación con la calidad de la leche.**

Calidad de leche y los productos lácteos

Propiedades fisicoquímicas de la leche y cómo influyen en las características tecnológicas en productos lácteos.

Principales microorganismos deteriorantes: impacto en la calidad de la leche y productos lácteos.

Fisiología ruminal. Biosíntesis de los componentes de la leche con énfasis en la grasa láctea.

Principales ácidos grasos en leche. Diferentes técnicas analíticas para su determinación.

Bienestar y salud de la vaca lechera y su efecto en la calidad de la leche.

Desbalances de macrominerales en la vaca lechera y sus posibles repercusiones en los minerales en leche

Rol del calcio y fósforo en las propiedades coagulativas de la leche.

**Bloque 2: Sistemas productivos y su impacto en la calidad de la leche y productos lácteos de rumiantes.**

Diferentes condiciones de manejo en los sistemas de base pastoril y su efecto en el perfil de ácidos grasos de la leche y quesos.

Caracterización del perfil de ácidos grasos en leche y mantecas en los sistemas lecheros de Uruguay.

---

Propiedades tecnológicas de la manteca y calidad de la grasa láctea en sistemas de base pastoril con diferentes reservas (silo de sorgo vs. henolaje de alfalfa) vs. un sistema 100% dieta total mezclada.

Sistemas productivos lecheros intensivos ovinos y su impacto en la calidad de los quesos "Manchegos".

Sistemas productivos caprinos, vinculación alimentación y calidad de leche y quesos.

Efecto de los diferentes tipos de suplementos en la calidad de la leche caprina.

### **Bloque 3: Evaluación de la calidad de la leche y los productos lácteos.**

Análisis de un proceso térmico HTST según la normativa vigente en EEUU (Pasteurized Milk Ordinance).

Secuenciación masiva de amplicones para la detección de microorganismos patógenos en Leche.

Contaminantes en leche: diferentes técnicas analíticas para su detección.

Técnicas de evaluación sensorial para evaluar la calidad de los productos lácteos.

Técnicas de análisis de proteínas lácteas I: Electroforesis y cromatografía.

Técnicas de análisis de proteínas lácteas II: Técnicas de proteómica.

---

### **Bibliografía:**

Agabriel, C., Martin, B., Sibra, C., Bonnefoy, J. C., Montel, M. C., Didienne, R., & Hulin, S. (2004). Effect of dairy production systems on the sensory characteristics of Cantal cheeses: A plant-scale study. *Animal Research*, 53(3), 221–234. <https://doi.org/10.1051/animres:2004013>

Alothman, M., Hogan, S. A., Hennessy, D., Dillon, P., Kilcawley, K. N., O'Donovan, M., Tobin, J., Fenelon, M. A., & O'Callaghan, T. F. (2019). The "grass-fed" milk story: Understanding the impact of pasture feeding on the composition and quality of bovine milk. *Foods*, 8(8). <https://doi.org/10.3390/foods8080350>

Bainbridge, M. L., Cersosimo, L. M., Wright, A. D. G., & Kraft, J. (2016). Content and composition of branched-chain fatty acids in bovine milk are affected by lactation stage and breed of dairy cow. *PLoS ONE*, 11(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150386>

Bonanno, A., Tornambè, G., Bellina, V., De Pasquale, C., Mazza, F., Maniaci, G., & Di Grigoli, A. (2013). Effect of farming system and cheesemaking technology on the physicochemical characteristics, fatty acid profile, and sensory properties of Caciocavallo Palermitano cheese. *Journal of Dairy Science*, 96(1), 710–724. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5973>

---

Chilliard, Y., Glasser, F., Ferlay, A., Bernard, L., Rouel, J., & Doreau, M. (2007). Diet, rumen biohydrogenation and nutritional quality of cow and goat milk fat. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109(8), 828–855. <https://doi.org/10.1002/ejlt.200700080>

Dauber, C., Carreras, T., Britos, A., Carro, S., Cajarville, C., Gámbaro, A., Jorcín, S., López, T., Vieitez, I. (2021) Elaboration of goat cheese with increased content of conjugated linoleic acid and transvaccenic acid: Fat, sensory and textural profile. *Small Ruminant Research*, 199, 106379 <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106379>.

Dauber, C., Carreras, T., Casarotto Daniel, G., Cabrera, F., Liscano, A., Vicente, G., Britos, A., Carro, S., Cajarville, C., Gámbaro A., & Vieitez, I. (2022) Adding sunflower or soybean oil to goat's pasture-based diet improves the lipid profile without changing the sensory characteristics of milk, *Journal of Applied Animal Research*, 50:1, 204-212, <https://doi.org/10.1080/09712119.2022.2056464>

Elgersma, A. (2015). Grazing increases the unsaturated fatty acid concentration of milk from grass-fed cows: A review of the contributing factors, challenges and future perspectives. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 117(9), 1345–1369. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201400469>

Grille, L., Escobar, D., Méndez, M. N., Adrien, M. L., Olazabal, L., Rodríguez, V., Pelaggio, R., Chilibroste, P., Meikle, A., & Damián, J. P. (2023). Different Conditions during Confinement in Pasture-Based Systems and Feeding Systems Affect the Fatty Acid Profile in the Milk and Cheese of Holstein Dairy Cows. *Animals*, 13(8), 1426. <https://doi.org/10.3390/ani13081426>

Kilcawley, K. N., Faulkner, H., Clarke, H. J., O'Sullivan, M. G., & Kerry, J. P. (2018). Factors influencing the flavour of bovine milk and cheese from grass based versus non-grass based milk production systems. *Foods*, 7(3). <https://doi.org/10.3390/foods7030037>

Moscovici Joubran, A., Pierce, K. M., Garvey, N., Shalloo, L., & O'Callaghan, T. F. (2021). Invited review: A 2020 perspective on pasture-based dairy systems and products. *Journal of Dairy Science*, 104(7), 7364–7382. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19776>

O'Callaghan, T. F., Mannion, D. T., Hennessy, D., McAuliffe, S., O'Sullivan, M. G., Leeuwendaal, N., Beresford, T. P., Dillon, P., Kilcawley, K. N., Sheehan, J. J., Ross, R. P., & Stanton, C. (2017). Effect of pasture versus indoor feeding systems on quality characteristics, nutritional composition, and sensory and volatile properties of full-fat Cheddar cheese. *Journal of Dairy Science*, 100(8), 6053–6073. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12508>

Saricay, Y., Hettiarachchi, C. A., Culler, M. D., & Harte, F. M. (2019). Critical phosphate salt concentrations leading to altered micellar casein structures and functional

intermediates. *Journal of Dairy Science*, 112 (8), 6820-6829.  
<https://doi.org/10.3168/jds.2018-15746>

Stiphany, T., Harte, F. (2022). Effect of mild thermal and pH changes on the sol-gel transition in skim milk. *Journal of Dairy Science*, 105 (10), 7926-7939.  
<https://doi.org/10.3168/jds.2021-21299>

Vieitez, I., Irigaray, B., Callejas, N., González, V., Gimenez, S., Arechavaleta, A., Grompone, M.A., Gámbaro, A. (2016) Composition of fatty acids and triglycerides in goat cheeses and study of the triglyceride composition of goat milk and cow milk blends. *Journal of Food Composition and Analysis*, 48, 95-101.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2016.02.010>.

Walstra, P., Geurts T.J., Noomen A., Jellema A., & Van Boekel M.A.J.S. (2001). *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos* (E. S. A. Acribia, Ed.).

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

---

**Datos del curso**

---

**Fecha de inicio y finalización:** Octubre de 2024 a Noviembre de 2024

**Horario y Salón:** 8:30 a 10:30 hs por zoom clases teóricas y talleres.

**Arancel:**

[Si la modalidad no corresponde indique "no corresponde". Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:** No corresponde

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:** Si, \$U 8500

---