

---

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

**Asignatura:**

Reología de Alimentos

**Modalidad:**

Posgrado

Educación permanente

---

**Profesor de la asignatura 1:**

Prof. Dr. Micha Peleg, Profesor del Department of Food Science, University of Massachusetts, Estados Unidos

**Profesor Responsable Local 1:**

Dra. Eliana Budelli, Profesor Adjunto, Instituto de Ingeniería Química

**Otros docentes de la Facultad:**

Dra. Patricia Lema, Profesor Titular, Instituto de Ingeniería Química, Directora de la carrera Ingeniería de Alimentos

**Docentes fuera de Facultad:**

<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)

**Programa(s) de posgrado:** Maestría en Ingeniería Química, Doctorado en Ingeniería Química, Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, otros posgrados en Química y en ingeniería de procesos

**Instituto o unidad:** Instituto de Ingeniería Química

**Departamento o área:** Tecnologías Aplicadas a Procesos Alimentarios, Departamento de Reactores

---

**Horas Presenciales:**

25

**Nº de Créditos:**

4

**Público objetivo:** Estudiantes de posgrado de orientaciones vinculadas a alimentos, ingeniería y química

**Cupos:**

No

**Objetivos:** Profundizar los fundamentos y determinaciones de reología de alimentos.

---

**Conocimientos previos exigidos:**

**Conocimientos previos recomendados:** ingeniería de alimentos, ingeniería de procesos, ingeniería química

---

**Metodología de enseñanza:**

La metodología a emplear será a través de exposiciones orales sobre el contenido del programa teórico, discusiones interactivas con los participantes y prácticas de laboratorio

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 10
  - Horas de clase (práctico): 0
  - Horas de clase (laboratorio): 9
  - Horas de consulta: 6
  - Horas de evaluación: 0
    - Subtotal de horas presenciales: 25
  - Horas de estudio: 30
  - Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 0
    - Total de horas de dedicación del estudiante: 55
- 

**Forma de evaluación:**

La aprobación del curso se determinará empleando los siguientes elementos de juicio:

- 1) Asistencia reglamentaria a las clases teóricas (mínimo 80%).
  - 2) Asistencia a todos los laboratorios y entrega de los informes correspondientes.
  - 3) Realización de una prueba escrita
  - 4) Los estudiantes que tengan satisfactorio en los informes de laboratorio y obtengan más del 60% del puntaje de la prueba escrita aprobarán la asignatura.
- 

**Temario:**

El curso contará con clases teóricas y de laboratorio. A continuación se detalla el temario del curso teórico y la lista de prácticas de laboratorio.

Curso teórico:

1. Introducción: Reología, textura y estructura, términos básicos, dimensiones y unidades, elasticidad, viscosidad y plasticidad.
  2. Viscosidad: Esfuerzo de corte, velocidad de deformación, fluidos newtonianos y no newtonianos, alimentos semilíquidos, umbral de fluencia, rol de la estructura y la microestructura.
-

3. Efectos de la temperatura sobre la viscosidad y la consistencia y sus implicancias en la textura de alimentos, el procesamiento de los mismos y su inocuidad.
4. Viscosímetros: instrumentos fundamentales y empíricos, artefactos en medidas de viscosidad y consistencia.
5. Alimentos sólidos: Compresión, tensión y corte, pequeñas y grandes deformaciones.
6. Patrones de falla en ingeniería de materiales y alimentos sólidos.
7. Evaluación instrumental de textura de alimentos, métodos y conceptos erróneos.
8. Relaciones psicofísicas y percepción sensorial de la textura, sensibilidad y cuestiones semánticas.
9. Mecánica de alimentos celulares quebradizos y concepto de transición vítrea.
10. Fluides de alimentos en polvo

Prácticas de laboratorio:

1. Viscosidad: Determinación de viscosidad y umbral de fluencia en distintos fluidos newtonianos y no newtonianos y alimentos semi líquidos (ej. jugo de manzana, miel, mayonesa, queso crema). Determinación de curva de flujo, histéresis, efecto de la velocidad de deformación y “stress overshoot” en mayonesa.
2. Ensayos de compresión y descompresión. Determinación de los verdaderos esfuerzos y deformaciones, recuperación, patrón de falla, pérdidas de líquido, efecto de las dimensiones de la muestra y relajación en distintos alimentos sólidos (ej. manzana, banana en distintos estados de maduración).
3. Compresión y descompresión en alimentos celulares blandos (ej. Diferentes panes, bizcochuelo, malvavisco).
4. Compresión en alimentos celulares quebradizos (ej. Snacks, cereales). Efecto de la humedad.
5. Determinación de la densidad bulk de distintos alimentos en polvo cohesivos y no cohesivos y medida de la velocidad de flujo.
6. Determinación de ángulos de reposo en distintos alimentos en polvo granulares (ej. arroz, legumbres) y cohesivos (ej. leche en polvo, harina)

---

**Bibliografía:**

HOLLENBACH, A. M., PELEG, M., & RUFNER, R. (1982). Effect of four anticaking agents on the bulk characteristics of ground sugar. *Journal of Food Science*, 47(2), 538-544. doi:10.1111/j.1365-2621.1982.tb10119.x

NUSSINOVITCH, A., PELEG, M., & NORMAND, M. D. (1989). A modified maxwell and a nonexponential model for characterization of the stress relaxation of agar and alginate gels. *Journal of Food Science*, 54(4), 1013-1016. doi:10.1111/j.1365-2621.1989.tb07934.x

Peleg, M., Normand, M. D., & Corradini, M. G. (2012). The arrhenius equation revisited. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 52(9), 830-851. doi:10.1080/10408398.2012.667460

CHU, C. F., & PELEG, M. (1985). THE COMPRESSIVE BEHAVIOR OF SOLID FOOD SPECIMENS WITH SMALL HEIGHT TO DIAMETER RATIOS. *Journal of Texture Studies*, 16(4), 451-464. doi:10.1111/j.1745-4603.1985.tb00707.x

Peleg, M. (1987). Basics of solid food rheology in Moskowitz, H.R. (Ed.). Food Texture: Instrumental and Sensory Measurement (1st ed.). Routledge.  
<https://doi.org/10.1201/9780203755600>

Corradini, M. G., & Peleg, M. (2005). Consistency of dispersed food systems and its evaluation by squeezing flow viscometry. *Journal of Texture Studies*, 36(5-6), 605-629.  
doi:10.1111/j.1745-4603.2005.00034.x

Peleg, M. (2015). Crunchiness loss and moisture toughening in puffed cereals and snacks. *Journal of Food Science*, 80(9), 1988-1996. doi:10.1111/1750-3841.12971

KALETUNC, G., NORMAND, M. D., JOHNSON, E. A., & PELEG, M. (1991). "Degree of elasticity" determination in solid foods. *Journal of Food Science*, 56(4), 950-953.  
doi:10.1111/j.1365-2621.1991.tb14613.x

Peleg, M. (1994). A model of mechanical changes in biomaterials at and around their glass transition. *Biotechnology Progress*, 10(4), 385-388. doi:10.1021/bp00028a007

Peleg, M. (1996). On modeling changes in food and biosolids at and around their glass transition temperature range. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 36(1-2), 49-67.  
doi:10.1080/10408399609527718

Hoffner, B., Gerhards, C., & Peleg, M. (1997). Imperfect lubricated squeezing flow viscometry for foods. *Rheologica Acta*, 36(6), 686-693. doi:10.1007/BF00367365

Peleg, M. (1994). A model of mechanical changes in biomaterials at and around their glass transition. *Biotechnology Progress*, 10(4), 385-388. doi:10.1021/bp00028a007

Peleg, M. (2015). Crunchiness loss and moisture toughening in puffed cereals and snacks. *Journal of Food Science*, 80(9), 1988-1996. doi:10.1111/1750-3841.12971

Peleg, M., Engel, R., Gonzalez-Martinez, C., & Corradini, M. G. (2002). Non-arrhenius and non-WLF kinetics in food systems. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82(12), 1346-1355. doi:10.1002/jsfa.1175

CAMPANELLA, O. H., & PELEG, M. (1987). Squeezing flow viscosimetry of peanut butter. *Journal of Food Science*, 52(1), 180-184. doi:10.1111/j.1365-2621.1987.tb14000.x

PELEG, M. (1977). FLOWABILITY OF FOOD POWDERS AND METHODS FOR ITS EVALUATION — A REVIEW. *Journal of Food Process Engineering*, 1(4), 303-328.  
doi:10.1111/j.1745-4530.1977.tb00188.x

Peleg, M. (2020). Quantitative instrumental assessment of cooked rice stickiness. *Food*

Engineering Reviews, 12(4), 452-459. doi:10.1007/s12393-020-09224-1

Peleg, M., Roy I., Campanella, O.H., Normand, M.D. (1989). Mathematical characterization of the compressive stress-strain relationships of spongy baked goods. *Journal of Food Science*, 54 (4), 947-949.

Corradini M.G., Peleg M. (2008) Solid Food Foams. In: Aguilera J.M., Lillford P.J. (eds) *Food Materials Science*. Springer, New York, NY. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-71947-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-0-387-71947-4_10)

Suwonsichon, T., & Peleg, M. (1999). Imperfect squeezing flow viscosimetry for commercial refried beans. [Viscosimetría de extensión biaxial imperfecta de frijoles refritos] *Food Science and Technology International*, 5(2), 159-166. doi:10.1177/108201329900500205

Campanella, O. H., & Peleg, M. (2002). Squeezing flow viscometry for nonelastic semiliquid foods - theory and applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42(3), 241-264. doi:10.1080/10408690290825547

Suwonsichon, T., & Peleg, M. (1999). Rheological characterisation of almost intact and stirred yogurt by imperfect squeezing flow viscometry. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79(6), 911-921. doi:10.1002/(SICI)1097-0010(19990501)79:6<911::AID-JSFA308>3.0.CO;2-A

KUO, J. -, PELEG, M., & HULTIN, H. O. (1990). Tensile characteristics of squid mantle. *Journal of Food Science*, 55(2), 369-371. doi:10.1111/j.1365-2621.1990.tb06765.x

Swyngedau, S., Peleg, M. (1992). A model for the compressibility of food-finger(s) arrays. *Journal of Rheology*, 36, 45-56.

Peleg, M. (2006). On fundamental issues in texture evaluation and texturization - A view. *Food Hydrocolloids*, 20(4), 405-414. doi:10.1016/j.foodhyd.2005.10.008

Peleg, M. (2019). The instrumental texture profile analysis revisited. *Journal of Texture Studies*, 50(5), 362-368. doi:10.1111/jtxs.12392

Peleg, M. (2018). Temperature–viscosity models reassessed. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(15), 2663-2672. doi:10.1080/10408398.2017.1325836

Peleg, M. (1992). On the use of the WLF model in polymers and foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 32(1), 59-66. doi:10.1080/10408399209527580

Normand, M. D., Lesmes, U., Corradini, M. G., & Peleg, M. (2010). Wolfram demonstrations: Free interactive software for food engineering education and practice. *Food Engineering Reviews*, 2(3), 157-167. doi:10.1007/s12393-010-9018-0



**Facultad de Ingeniería  
Comisión Académica de Posgrado**

---

**Datos del curso**

---

**Fecha de inicio y finalización:** Abril – Mayo 2022

**Horario y Salón:** a convenir

**Arancel:**  
No corresponde

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:**

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:**

---