

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

**Asignatura:**

Propiedades físicas de los alimentos

**Modalidad:**

Posgrado

Educación permanente

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:**

Dra. Mariana Rodríguez, Profesor Adjunto, Instituto de Ingeniería Química

**Otros docentes de la Facultad:**

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

**Docentes fuera de Facultad:**

(título, nombre, cargo, institución, país)

Dr. Germán Ayala Valencia; Profesor, Departamento de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos, Universidad Federal de Santa Catarina (EQA-UFSC), Brasil.

<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:** Instituto de Ingeniería Química

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

**Horas Presenciales:** 35

**Nº de Créditos:** 5

[Exclusivamente para curso de posgrado]

**Público objetivo:** Estudiantes de posgrado en alimentos, ingeniería de procesos, química y/o profesionales de la industria alimentaria o de procesos.

**Cupos:** máximo 10.

Criterio de selección:

1. Se priorizará a los alumnos de posgrado por sobre los de educación permanente.
2. En caso de ser necesario, se realizará un sorteo.

---

**Objetivos:**

Profundizar el conocimiento sobre las propiedades físicas de los alimentos más relevantes para la formulación, procesamiento y conservación de alimentos.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Conocimientos básicos de química y física

**Conocimientos previos recomendados:** Química y análisis de alimentos, ingeniería de procesos.

---

**Metodología de enseñanza:**

El curso se desarrollará en una clase teórica semanal de 2 horas de duración (teórica o laboratorio) y dos clases virtuales pregrabadas de 1,5 horas de duración cada una. Se impartirán un total de 27 horas de clase teóricas, que incluirán exposiciones de los docentes a cargo de los distintos temas, resolución de ejercicios, talleres de presentación y discusión de trabajos a cargo de los alumnos y clases de consulta. Además, se realizarán dos clases prácticas de laboratorio (4 horas en total), en las que se profundizarán los temas expuestos en las clases teóricas. Luego de cada clase práctica, los estudiantes deberán elaborar y entregar un informe.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 19,5
- Horas de clase (práctico): 5,5
- Horas de clase (laboratorio): 4
- Horas de consulta: 2
- Horas de evaluación: 4
  - Subtotal de horas presenciales: 35
- Horas de estudio: 22
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 8
- Horas proyecto final/monografía: 15
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 80

---

**Forma de evaluación:**

Para aprobar el curso se deberá tener un mínimo de 85% de asistencia a las clases teóricas (se controlará asistencia a clases virtuales con cámara encendida) y 100% de asistencia a las clases prácticas, y alcanzar una calificación mínima de 60 puntos sobre un total de 100 puntos compuestos por:

1. Informes de prácticos de laboratorio: 10 puntos (5 puntos por cada informe)
  2. Primer parcial: 35 puntos
  3. Segundo parcial: 35 puntos
  4. Presentación de trabajo en modalidad taller: 20 puntos
- 

**Temario:**

1. **Introducción.** Descripción del curso: temario, cronograma, metodología de enseñanza, evaluación. Definiciones. Importancia de las propiedades físicas de alimentos en su formulación, producción y vida útil.
2. **Propiedades morfológicas y geométricas.** Forma, tamaño, volumen, densidad, porosidad. Definiciones, métodos de medida, aplicaciones prácticas.
3. **Propiedades mecánicas.** Deformación elástica, plástica y viscosa. Textura. Propiedades reológicas de alimentos.
4. **Propiedades de polvos.** Propiedades físicas de las partículas: distribución de tamaño de partícula, forma, densidad (verdadera, aparente, efectiva), área superficial. Propiedades físicas de sólidos a granel: densidad (aireada, aparente, compactada), porosidad, relación de Hausner, compresibilidad. Propiedades reológicas de

polvos (propiedades de falla, clasificación de tipos de polvos). Propiedades de rehidratación (humectabilidad, hundibilidad, dispersabilidad, solubilidad).

**5. Actividad de agua e isotermas de sorción.** Concepto y factores que afectan la  $a_w$ . Contenido de humedad. Higroscopidad. Concepto de isoterma de sorción, tipos de isotermas, histéresis, modelos.

**6. Propiedades térmicas.** Conductividad térmica. Calor específico. Entalpía y calor latente. Difusividad térmica. Valor calórico de los alimentos.

**7. Transiciones de fase.** Conceptos generales. Transiciones de primer y segundo orden. Transición vítreo. Entalpía de relajación. Determinación experimental. Cambios en las propiedades físicas durante la transición vítreo.

**8. Propiedades ópticas.** Refracción: definiciones y aplicaciones prácticas. Color: definición, luz, percepción del color, cuantificación en sistema L, a, b. Brillo. Infrarrojo cercano (NIR), luz ultravioleta (UV).

**9. Propiedades eléctricas, magnéticas y acústicas.** Propiedades eléctricas. Conductividad eléctrica. Calentamiento óhmico, pulsos eléctricos. Propiedades magnéticas. Propiedades electromagnéticas. Microondas. Propiedades acústicas. Ultrasonido.

---

#### **Bibliografía:**

- Arana, I. (2012). *Physical properties of foods*. CRC Press, Boca Raton.
- Barbosa-Cánovas, G.V.; Fontana, A.J.J.; Schmidt, S.J.; Labuza, T.P. (2020). *Water activity in foods. Fundamentals and applications*. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc. and the Institute of Food Technologists, Chicago.
- Barbosa-Cánovas, G.V.; Ortega-Rivas, E.; Juliano, P.; Yan, H. (2005). *Food Powders. Physical Properties, Processing, and Functionality*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Berk, Z. (2018). *Food Process Engineering and Technology*, 3rd ed. Academic Press, London.
- Bhandari, B.; Bansal, N.; Zhang, M.; Schuck, P. (2013). *Handbook of food powders. Processes and properties*. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge.
- Figura, L.O.; Teixeira, A.A. (2007). *Food Physics: Physical properties- Measurement and Applications*. Springer, Berlin.
- Martínez Navarrete, N.; Andrés Grau, A.M.; Chiralt Boix, A.; Fito Maupoey P. (1999). *Termodinámica y cinética de sistemas alimento entorno*. Instituto Politécnico Nacional, México D.F.
- Sahin, S.; Güllüm Sumnu, S. (2006). *Physical properties of foods*. Springer, New York.
- Schulze, D. (2008). *Powders and Bulk Solids*. Springer, Berlin.
- Singh, P.R.; Heldman, D.R. (2014). *Introduction to Food Engineering*, 5th ed. Academic Press, London.
- Schuck, P.; Dolivet, A.; Jeantet, R. (2012). *Analytical Methods for Food and Dairy Powders*. John Wiley & Sons Ltd., West Sussex.

## Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** se dictará a lo largo de todo el primer semestre.

**Horario y Salón:**

Teórico vía zoom, lunes de 18:00 a 20:00 hs. Dos laboratorios presenciales, en días lunes de 18:00 a 20:00, en fecha a coordinar.

**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:** 2200 U.I.

---