

---

Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

**Asignatura: Físicoquímica de sistemas lipídicos (Teórico + Laboratorio)**

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

**Posgrado**

**Educación permanente**

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>: Dr. Iván Jachmanián**

Prof. Titular del Área Grasas y Aceites. Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CYTAL). Facultad de Química, UdelaR.

(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>: Dra. Sofía Barrios**

Profesor Agregado del Instituto de Ingeniería Química  
Facultad de Ingeniería, UdelaR.

(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**

(título, nombre, grado, instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**

- **Dr. Bruno Irigaray** (Prof. Adjunto, CYTAL, Facultad de Química, UDELAR)
- **Dra. Nadia Segura** (Asistente, CYTAL, Facultad de Química, UDELAR)
- **Dr. Nicolás Callejas** (Asistente, CYTAL, Facultad de Química, UDELAR)

(título, nombre, cargo, institución, país)

<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:** Área Grasas y Aceites, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química

-

---

**Horas Presenciales: 42**

(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, de la Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos.

**Cupos: 8 estudiantes**

(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:** Curso teórico-práctico dirigido al estudio de las propiedades de los lípidos y aplicación de herramientas para la investigación de las características de los fenómenos de cristalización en sistemas constituidos por lípidos de diferente naturaleza y derivados lipídicos.

Asimismo se estudiarán las alternativas tecnológicas disponibles para modificar dichos fenómenos y sus aplicaciones en diferentes áreas industriales.

El curso incluye el estudio de las propiedades fisicoquímicas más importante de las grasas y aceites comestibles y de los diferentes métodos que se utilizan industrialmente para la modificación de las mismas en función de los requerimientos de los diferentes tipos de alimentos a los que se los destina.

---

**Conocimientos previos exigidos:**

**Conocimientos previos recomendados:** Cursos básicos de Fisicoquímica, Química Orgánica y Química Analítica.

---

**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: El curso consta de 10 clases teóricas de 2 hs de duración y de 5 clases de laboratorio de 4 hs de duración, éstas últimas de asistencia obligatoria.

[Obligatorio]

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 20
-

- Horas de clase (práctico):
  - Horas de clase (laboratorio): 20
  - Horas de consulta:
  - Horas de evaluación: 2
    - Subtotal de horas presenciales: 42
  - Horas de estudio: 48
  - Horas de resolución de ejercicios/prácticos:
    - Total de horas de dedicación del estudiante: 90
- 

### Forma de evaluación:

Los estudiantes que cuenten con asistencia reglamentaria a las clases de laboratorio recibirán una nota de desempeño en el laboratorio (DL, sobre un total de 50 puntos), para lo que se valorará la realización de las operaciones, los resultados obtenidos, la discusión, observaciones y la calidad de los informes presentados.

Aquellos estudiantes que obtengan no menos de 12,5 puntos en DL, tendrán derecho a realizar una prueba escrita (PE sobre un total de 50 puntos), sobre la totalidad de la temática del programa.

La ganancia se definirá en función del puntaje obtenido en ambas evaluaciones:

Pierde:  $(DL + PE) < 25$  o  $DL < 12.5$  o  $PE < 12.5$

Recupera:  $25 \leq (DL + PE) < 60$

Aprueba:  $60 \leq (DL + PE)$

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

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

---

### Temario:

#### 1.- Generalidades sobre lípidos.

Clases lipídicas, tipos y clasificación. Características de las grasas y aceites comestibles según su origen. Naturaleza semisólida de las grasas comestibles.

#### 2.- Cristalización: Aspectos termodinámicos.

Sobreenfriamiento y sobresaturación. Aspectos moleculares de la cristalización en lípidos y parámetros termodinámicos.

#### 3.- Cristalización: Aspectos cinéticos.

Nucleación primaria homogénea y heterogénea. Nucleación secundaria. Crecimiento cristalino. Modelos cinéticos.

#### 4.- Polimorfismo.

Formas polimórficas de triacilgliceroles. Transiciones polimórficas: aspectos termodinámicos y cinéticos. Efecto de la composición sobre la tendencia polimórfica. Polimorfismo en glicéridos parciales. Análisis por difracción de rayos-X.

#### 5.- Propiedades térmicas.

Calores de fusión y cristalización en sistemas lipídicos. Calorimetría diferencial de barrido. Contenido de sólidos. Resonancia magnética nuclear de pulsos.

---

**6.- Equilibrio de fases.**

Diagramas de equilibrio de fases de mezclas de triacilglicérolos puros. Equilibrio de fases en mezclas de grasas y aceites reales. Compatibilidad.

**7.- Redes cristalinas en lípidos.**

Concepto de red. Niveles estructurales: nano y microestructura. Efecto sobre las propiedades macroscópicas. Microscopía de luz polarizada. Dimensión fractal de las redes lipídicas.

**8.- Propiedades mecánicas.**

Naturaleza viscoelástica y propiedades reológicas. Parámetros viscoelásticos y métodos analíticos para su determinación. Textura de fases grasas. Métodos para determinación de dureza.

**9.- Procesos de modificación.**

Fundamentos generales de los principales procesos industriales de modificación de las propiedades de grasas y aceites comestibles: fraccionamiento, hidrogenación e interesterificación.

**10.- Materias primas de particular interés.**

Características y propiedades de algunas materias primas de particular interés, entre ellas la grasa vacuna, el aceite de palma y sus derivados y la manteca de cacao. Ejemplo de sus aplicaciones.

**11.- Oleogeles**

La oleogelación como alternativa para la texturización de aceites comestibles, principios y características. Ejemplos.

---

**Bibliografía:**

- Christie W.W. y Han X. (2012) Lipid Analysis, 4° Ed. Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, UK, 2012.
- Firestone D. (2006) Physical and Chemical Characteristics of Oils, Fats, and Waxes. 2° Ed. AOCS Press, USA.
- Foubert I., Dewettinck K., Van de Walle D., Dijkstra A.J., Quinn P.J. (2007) Physical Properties: Structural and Physical Characteristics, en Gunstone F.D., Harwood J.L., Dijkstra A.J. The Lipid Handbook, 3° Edición, CRC Press, Boca Raton.
- Garti N., Sato K. (2001) Crystallization Processes in Fats and Lipid Systems. Marcel Dekker Inc., Nueva York.
- Macosko C.W. (1994) Rheology: Principles, Measurements and Applications. Wiley-VCH, Nueva York.
- McKenna B.M. (2003) Texture in Food, Volume 1: Semi-solid foods. CRC Press, Boca Raton, USA.
- Rogers M.A., Tang D., Ahmadi L., Marangoni A.G. (2008) Fat Crystal Networks. En: Aguilera J.M., Lillford P.J. (eds) Food Materials Science. Springer, New York.
- Shahidi F. (2005) Bailey's Industrial Oil and Fat Products. 6° Ed. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Timms R. E. (2003) Confectionery Fats Handbook: Properties, Production and Application, The Oil Press, Bridgwater, Inglaterra.

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

---



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** Octubre – Noviembre 2025

**Horario y Salón:** a definir

**Arancel:** No corresponde

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

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

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

---